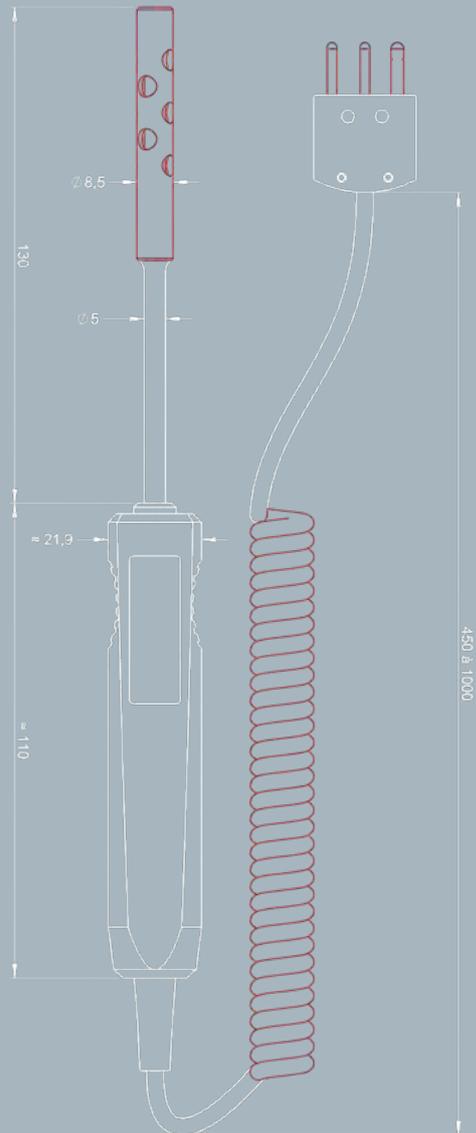
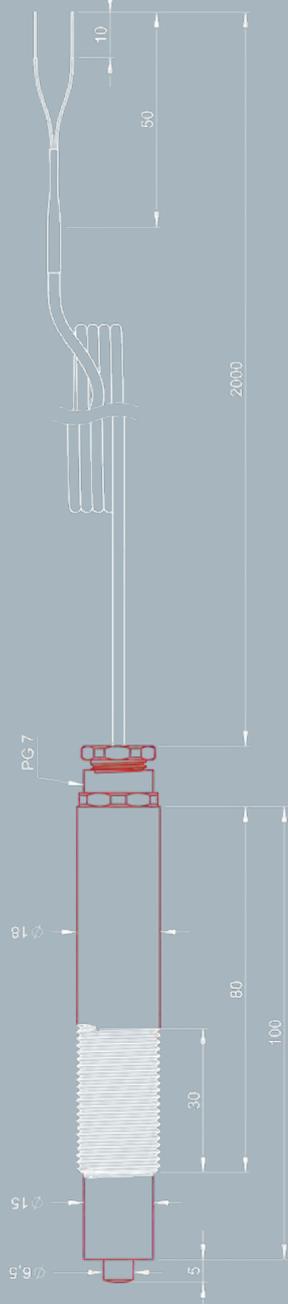
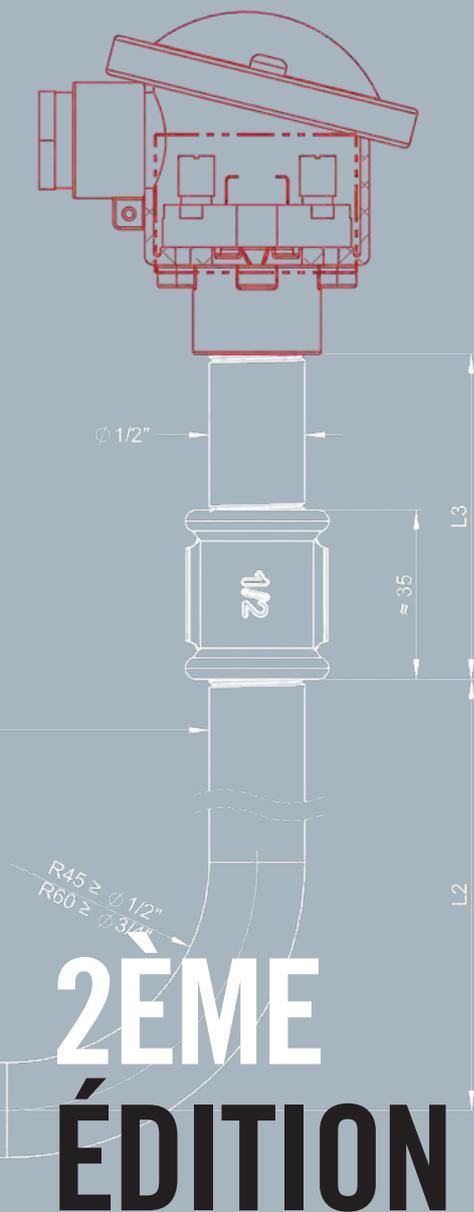


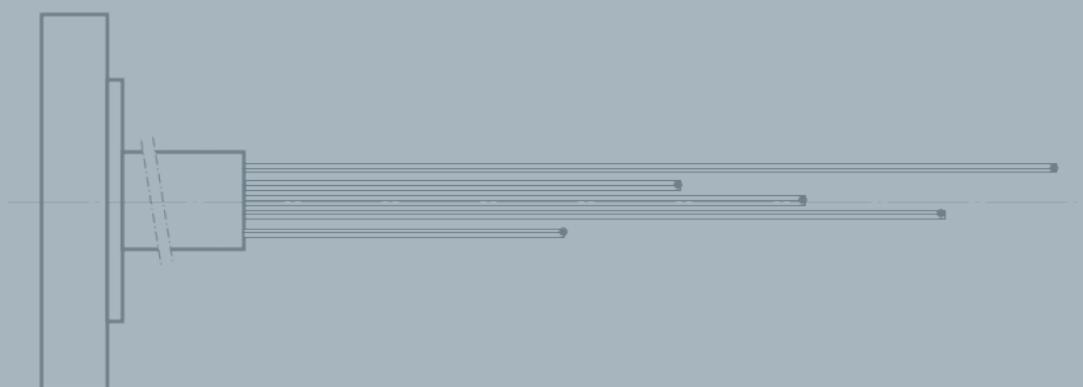
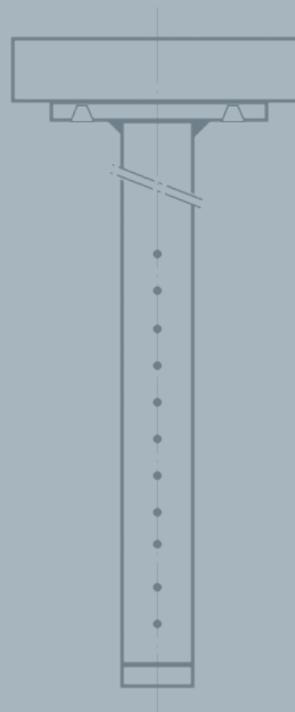
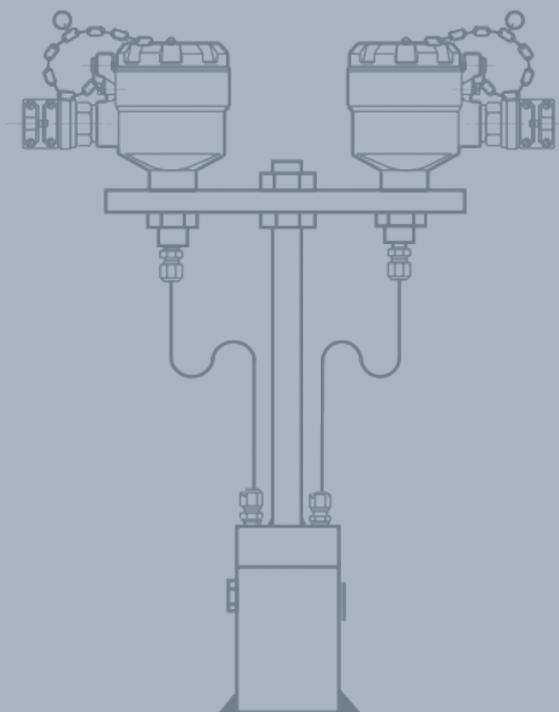
# CATALOGUE CAPTEURS

LA MESURE DE TEMPÉRATURE EN MILIEU INDUSTRIEL

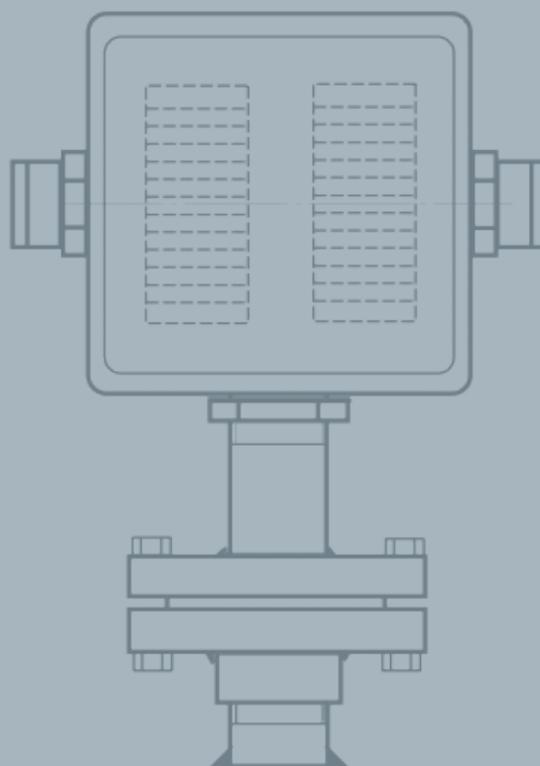
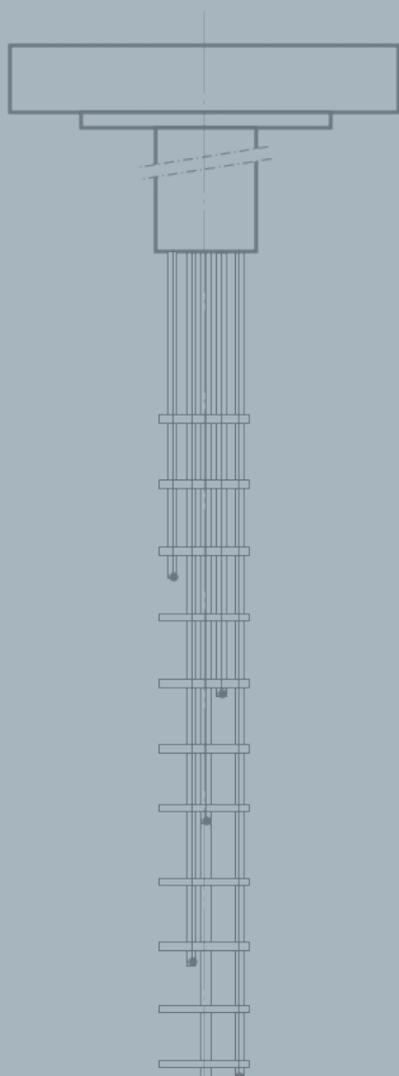


Mesurer pour mieux Agir





# CAPTEURS POUR APPLICATIONS SPÉCIALES



**CAPTEURS INDUSTRIES  
SEMI-CONDUCTEURS ET PHOTOVOLTAÏQUES** **294**

---

**CAPTEURS MULTIPPOINTS POUR RÉACTEURS** **296**

---

**CAPTEURS  
POUR APPLICATION HAUTES PRESSIONS** **302**

---

**CAPTEURS CONFORMES AMS 2750** **306**

---

**CAPTEURS POUR FONDERIES DES ALLIAGES  
NON FERREUX** **312**

---

**CAPTEURS À ASPIRATION** **316**

---

**CAPTEURS DE PALLIER : MULTIPAL** **322**

---

# **CAPTEURS INDUSTRIES SEMI-CONDUCTEURS ET PHOTOVOLTAIQUES**



**La fabrication d'un composant à semi-conducteurs**, qu'il s'agisse d'un élément discret (semi-conducteur ne contenant qu'un composant actif, transistor par exemple), ou de circuits intégrés (ensembles d'éléments actifs et passifs reliés entre eux sur un même substrat semi-conducteur et capables d'assurer au moins une fonction de circuit électronique), comprend de nombreuses opérations très techniques et spécialisées.

- En général, l'une de ces opérations est l'oxydation, qui est la première des 6 grandes étapes de fabrication d'un composant.
- Un circuit intégré peut être constitué de millions de transistors (ainsi que de diodes, de résistances et de condensateurs) faits de silicium dopé, et tous reliés selon un schéma approprié pour créer une logique informatique, une mémoire ou un autre type de circuit. Des centaines de microcircuits peuvent être réalisés sur une même plaquette.

**Cette première étape** du traitement d'un composant à semi-conducteur consiste donc à l'oxydation de la surface extérieure de la plaquette, afin de former une mince couche (environ un micron) de dioxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ). Cette couche sert avant tout de protection de la surface contre les impuretés, et également de masque pour l'opération de diffusion qui suit. La possibilité de former cette couche protectrice de dioxyde sur le silicium fait des plaquettes de silicium le substrat le plus utilisé pour les semi-conducteurs. L'oxydation, souvent appelée oxydation thermique, s'effectue par lots dans un four de diffusion à haute température. La couche de dioxyde de silicium est formée dans des atmosphères contenant soit de l'oxygène ( $\text{O}_2$ ) (oxydation sèche), soit de l'oxygène combiné à de la vapeur d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (oxydation humide). Les températures dans le four vont de 800 à 1 300 °C.

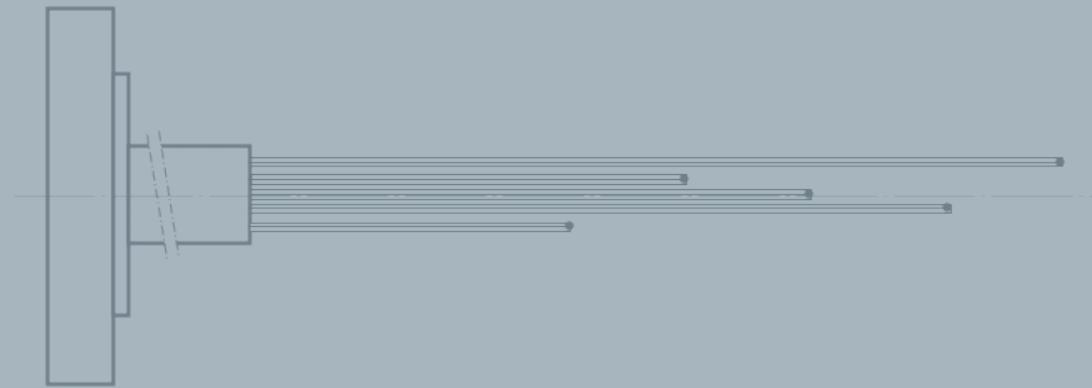
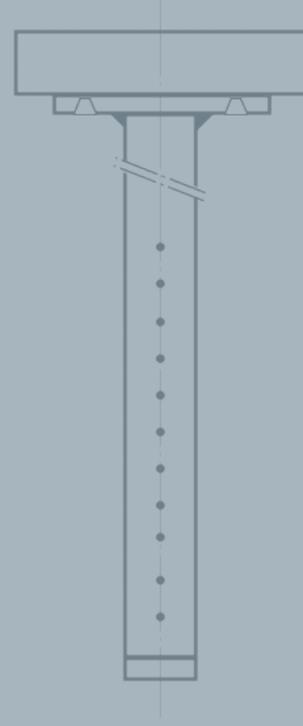
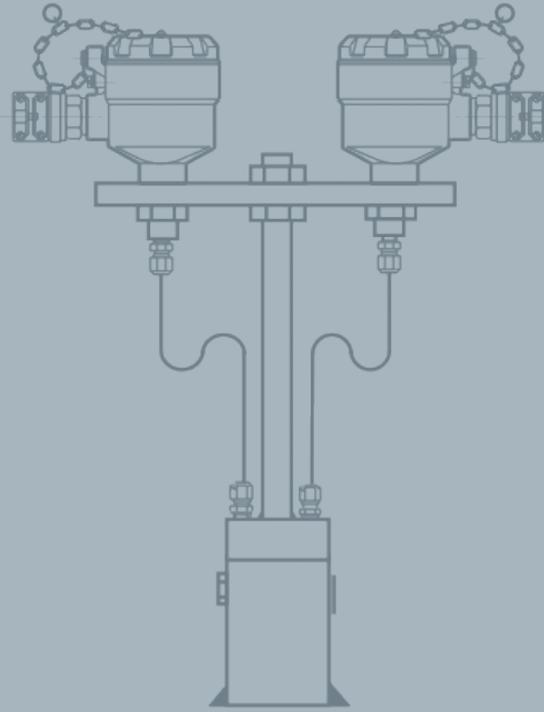
**La fabrication des cellules photovoltaïques** nécessite également l'utilisation de fours à plusieurs zones dont les températures vont de 600°C à 1300°C.

- Pour ces applications, nous développons et fabriquons des capteurs de profil multipoints et des spikes.

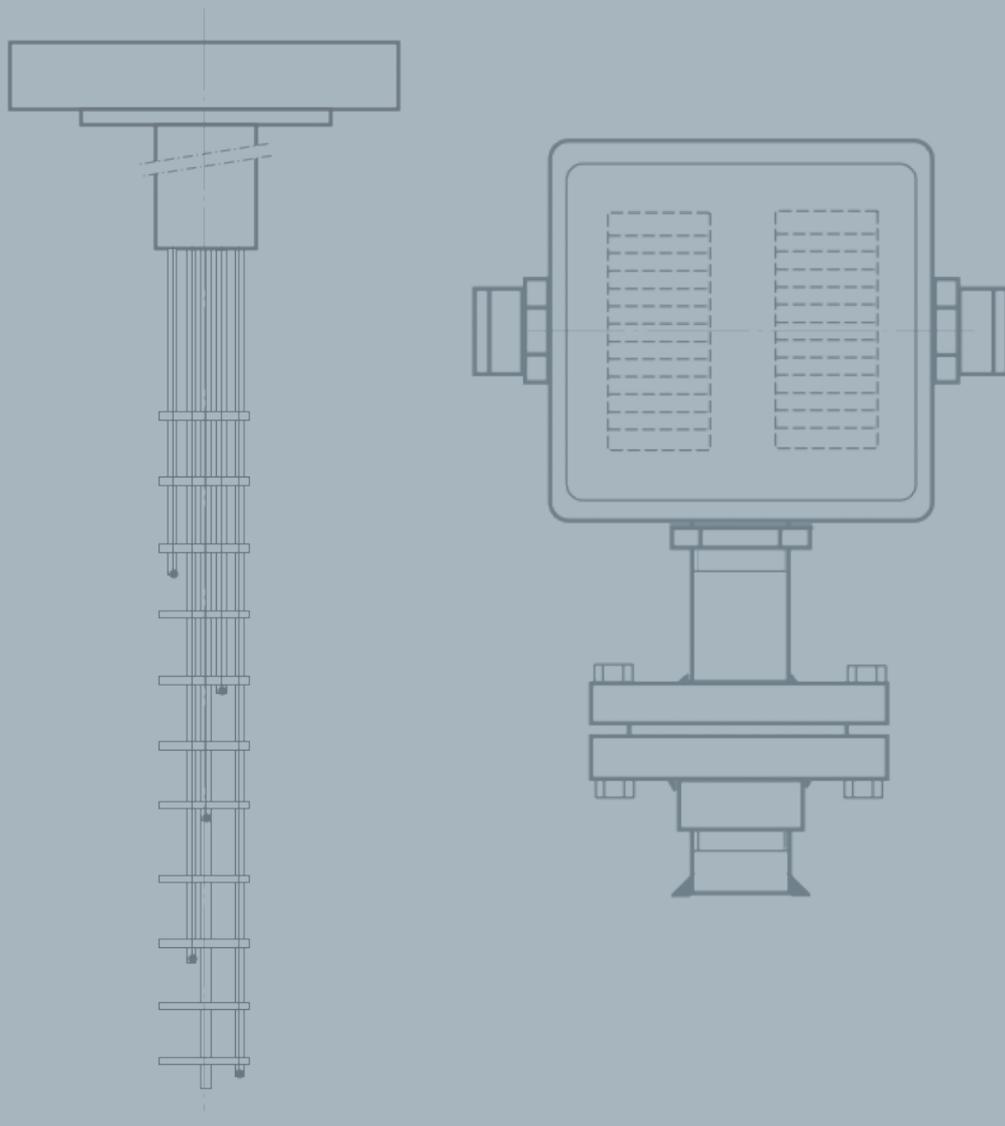
**Pour les capteurs de profil**, nous utilisons une gaine céramique unique pour l'isolation des TC et une gaine de protection extérieure en quartz. Les types de thermocouples peuvent être S, R ou B. Nous pouvons proposer de 2 à 6 thermocouples pour un capteur de profil. Ces capteurs peuvent être équipés de poignée pour une installation aisée et sans risque dans le four.

- **Les spikes** peuvent être simple ou duplex.

De nombreuses réalisations sont possibles, n'hésitez pas à nous questionner pour la réalisation d'un devis.



# CAPTEURS MULTIPPOINTS POUR RÉACTEURS



Les industries chimiques et pétrochimiques emploient des technologies de pointe et se caractérisent par des exigences élevées en matière de productivité, de qualité, d'efficacité et de sécurité. Pyrocontrol propose des capteurs fiables, précis et sûrs pour la mesure de température multipoints dans les catalyseurs et réacteurs. Ces capteurs sont souvent utilisés pour caractériser les profils de température du process afin de le contrôler et d'optimiser le rendement de conversion, tout en réduisant les coûts d'installation.

Par ailleurs, le contrôle de température précis des réacteurs est important pour le procédé ainsi que pour des raisons de sécurité, en raison des réactions exothermiques potentielles.

En fonction de l'application et des contraintes spécifiques à chaque installation, Pyrocontrol conçoit et fabrique des versions de capteurs de températures multipoints adaptés à chaque situation. Ils peuvent être réalisés à base de thermocouples ou de sondes à résistance, en version ATEX ou non, avec ou sans transmetteur.

Le nombre de points peut aller jusqu'à 15 dans un diamètre de 6 mm afin d'être le moins intrusif possible, et sur une longueur adaptée à votre process et jusqu'à 40 lorsque les éléments sont libres.

**DESCRIPTION**

Nos capteurs multipoints sont disponibles dans plusieurs configurations selon le besoin client. Les points de mesure peuvent aller de 3 à 40 points selon le modèle de capteur.

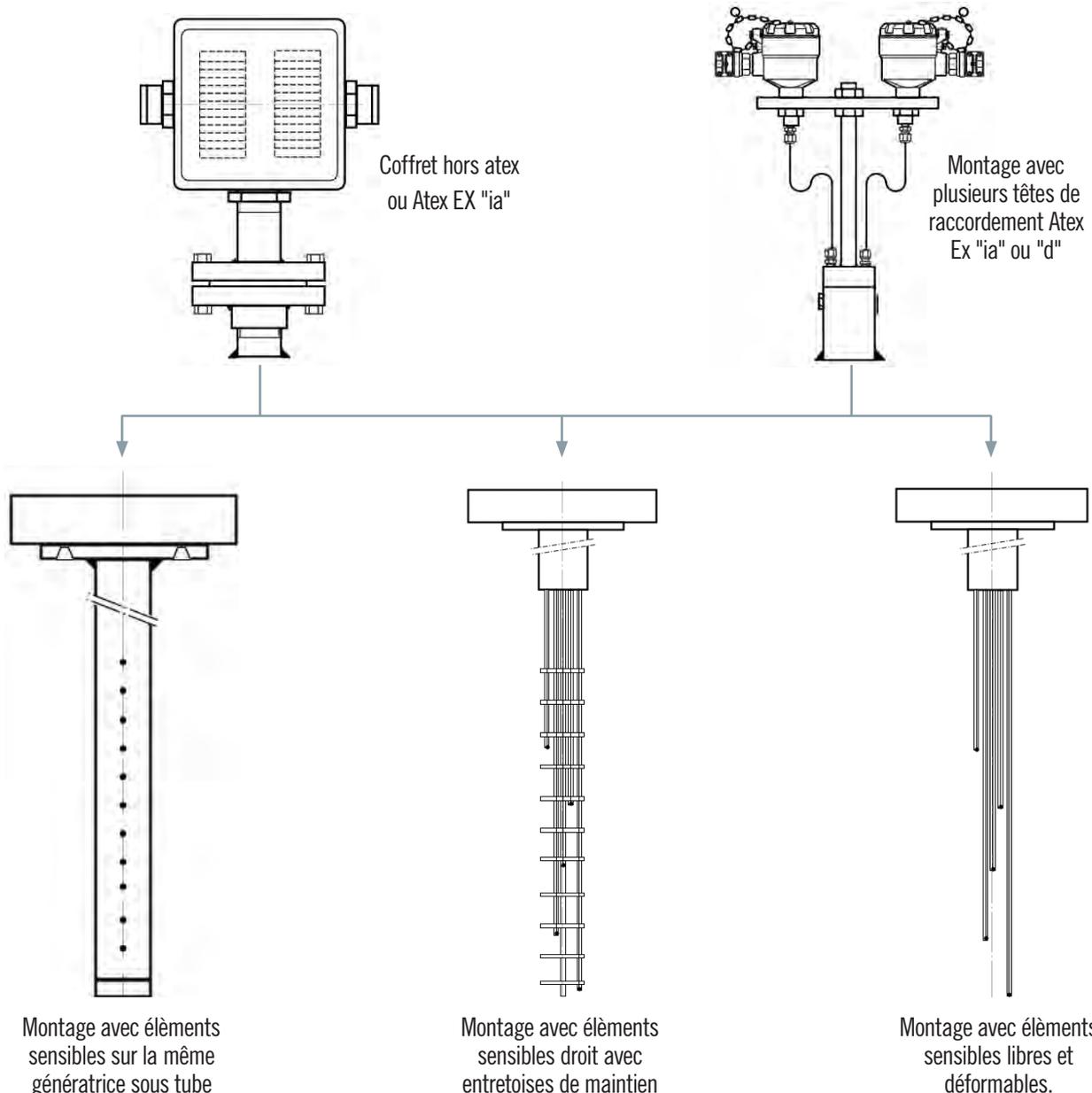
Les cannes multipoints peuvent être installés en zone Atex ou hors zone Atex et sont certifiés suivant le mode de protection « ia » ou « d » selon le type de montage.

**Les capteurs multipoints sont composés :**

- d'un coffret (Atex : Ex « ia », Ex « d » ou non Atex) ou de têtes de raccordement (Atex Ex « d » ou Ex « ia »)

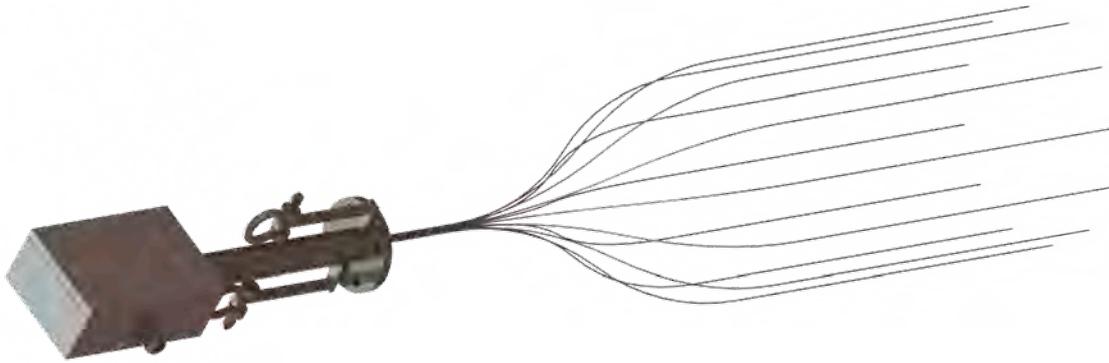
- d'une extension équipée ou non d'une chambre de confinement secondaire
- d'une bride de fixation sur le process client
- d'un faisceau de capteurs (thermocouples sur la même génératrice, thermocouples droits, libres et déformables ou sondes Pt100 avec câble chemisé droit.)
- d'une protection du faisceau (entretoise, sous tube, sous gaine flexible...) ou d'aucune protection si l'on souhaite manipuler les éléments sensibles librement.

**SCHÉMA DES CAPTEURS**

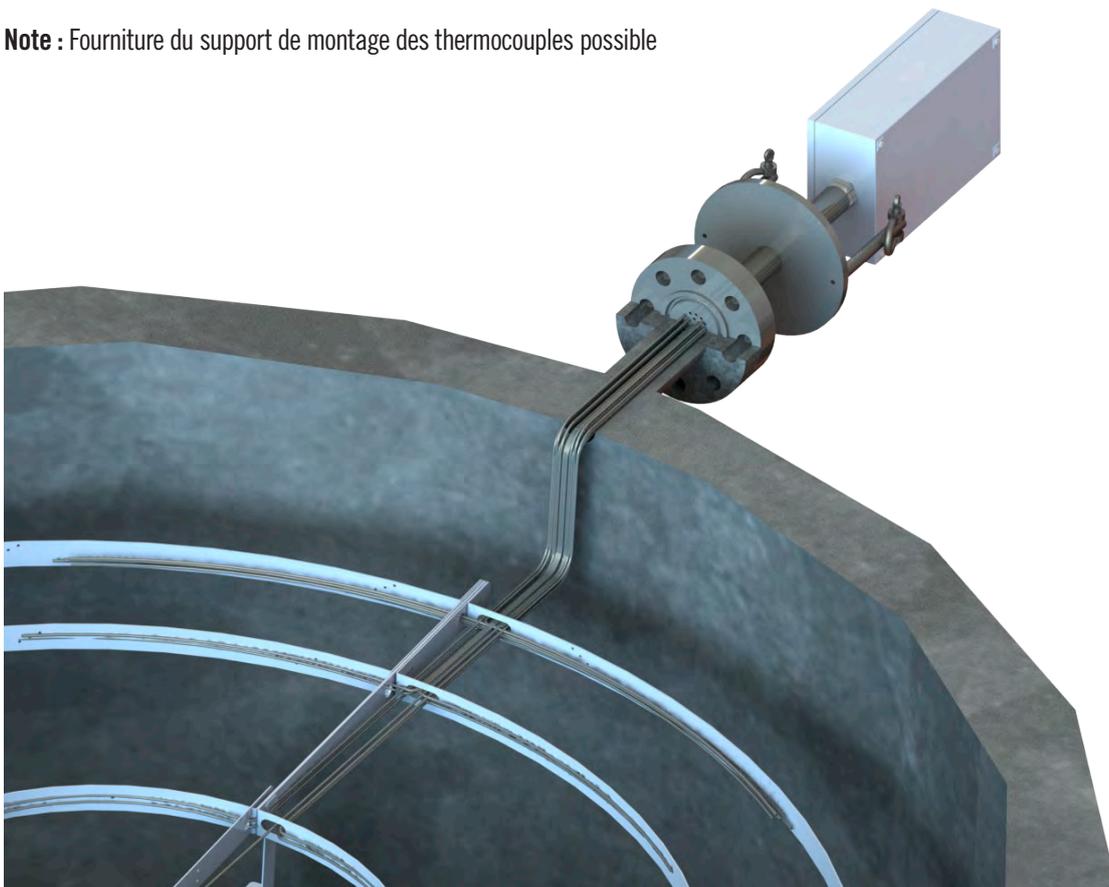


**NOS STANDARDS****Cannes à éléments libres et déformables :**

Modèle : PIPD				
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
1	8 à 40	36	550	550
2	8 à 28			
3	4 à 12	30		



Modèle : PiGD				
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
4,5	4 à 30	20	600	550
6				
8				

**Note :** Fourniture du support de montage des thermocouples possible

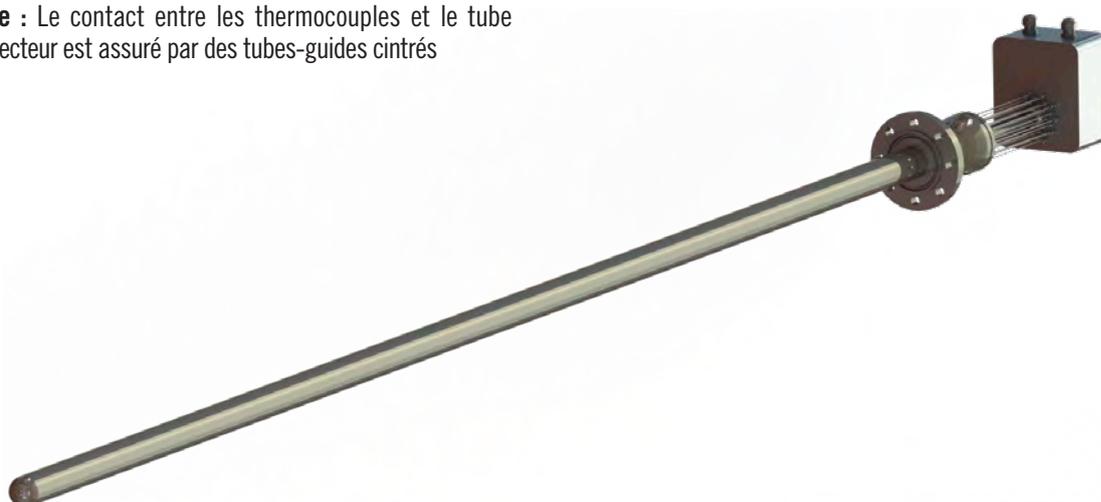
Modèle : PiTD				
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
4,5	5	30	600	450
6				
8				



**Cannes à éléments sous tube protecteur de grand diamètre :**

Modèle : STGD					
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Type de protecteur (standard)	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
3	5 à 35	3" Sch.80 SS 321	6	850	150

**Note :** Le contact entre les thermocouples et le tube protecteur est assuré par des tubes-guides cintrés



**Cannes à éléments sous tube protecteur de petit diamètre :**

Modèle : STPD					
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Type de protecteur (standard)	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
1	6 à 15	Ø6 mm SS 316L	10	800	200
1,5	6 à 8				

**Note :** Variante avec capot cylindrique et câble de compensation disponible

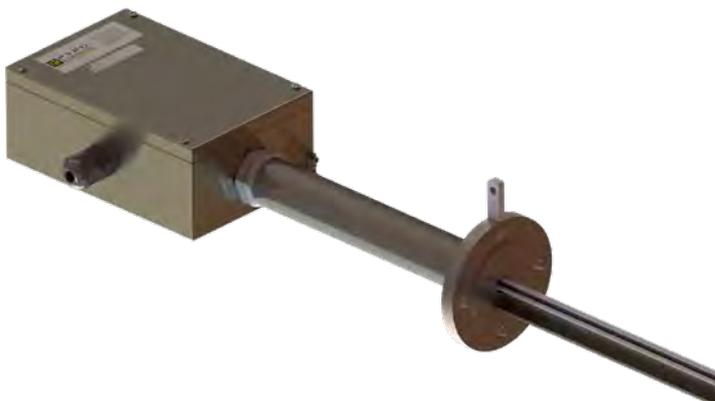
**Cannes à entretoises de positionnement :**

Modèle : EPPD				
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
2	4 à 12	10	700	550

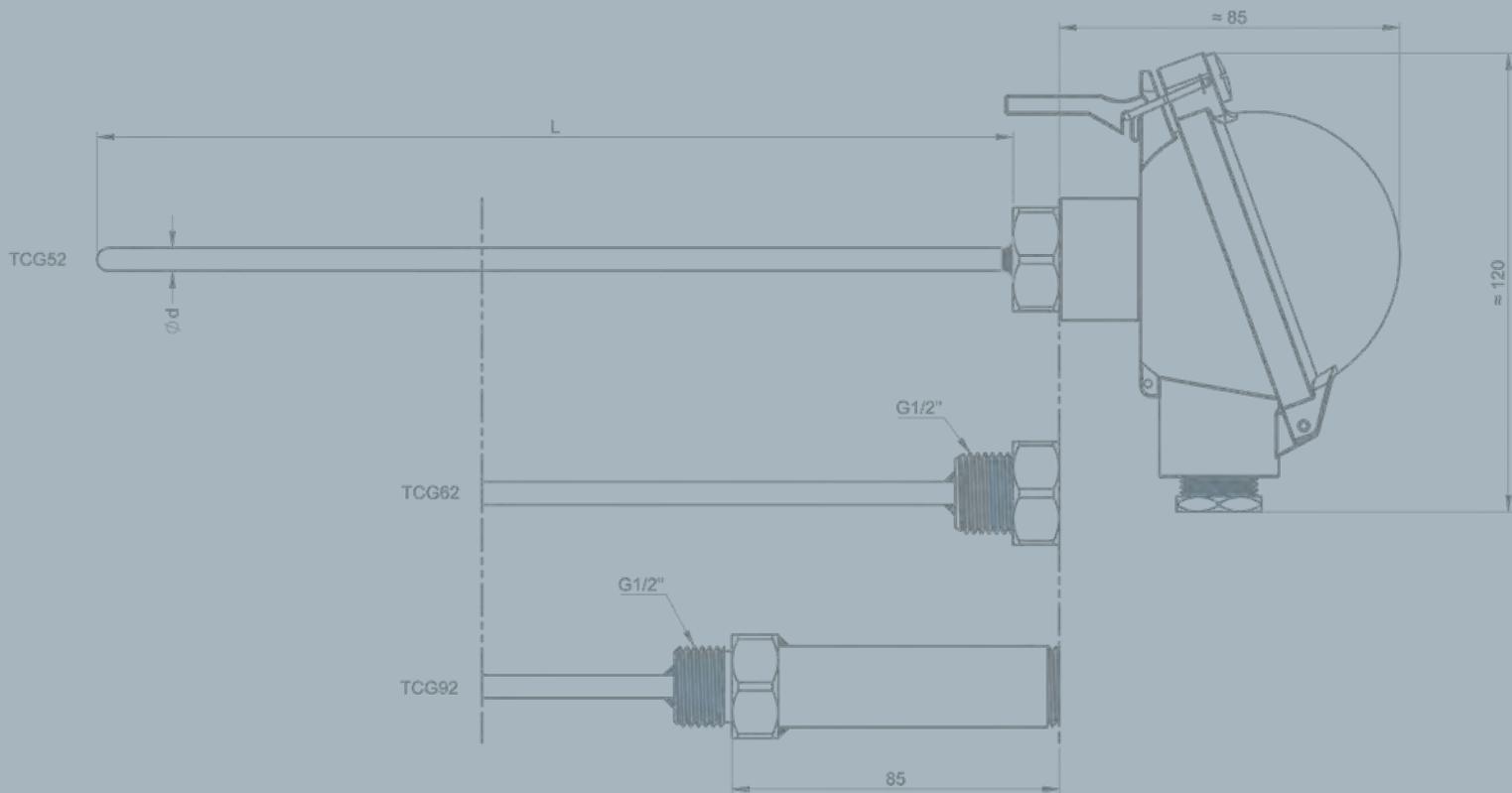
**Note :** Variante avec capot cylindrique et câble de compensation disponible

**Cannes à support en T (Teebar) :**

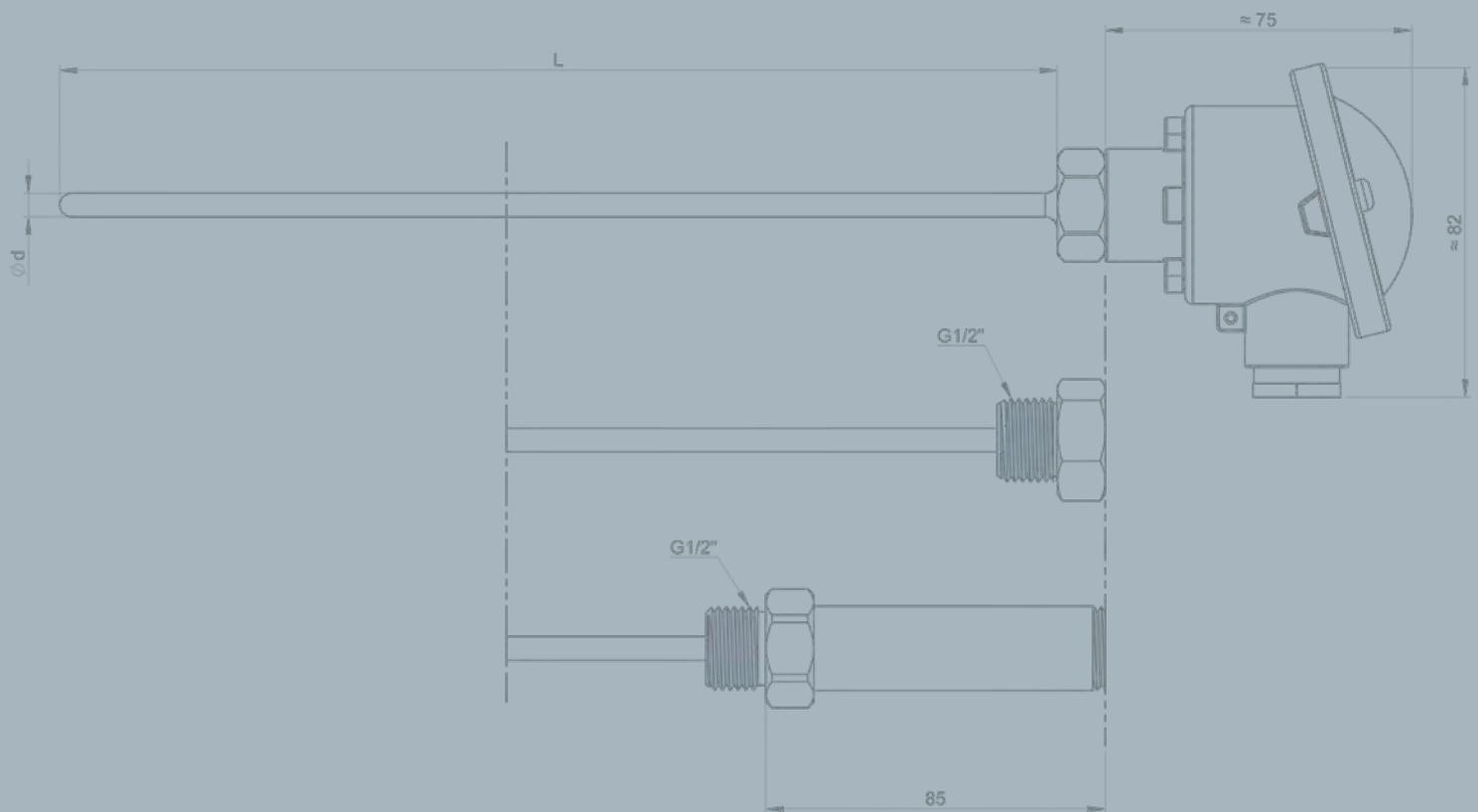
Modèle : TTPD					
Diamètre des thermocouples (mm)	Nombre de points de mesure	Type de protecteur (standard)	Longueur max. (m)	Température max. (C°)*	Pression max. (b)*
3	3 à 5	Ø6 mm SS 316L	6	700	350



\* Les niveaux de pression et de température indiqués sont donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de vos conditions



# CAPTEURS POUR APPLICATIONS HAUTES PRESSIONS



Certains process dans la chimie nécessitent des pressions très élevées pour produire des produits de qualité. L'un de ces process est la fabrication de polyéthylène basse densité (LDPE).

#### Le processus de production du LDPE se découpe en cinq opérations :

- La compression du gaz : après la fourniture d'éthylène, ce dernier est comprimé dans le 1er compresseur avec gaz issu du process et n'ayant pas réagi. Ce premier gaz comprimé est remélangé à du gaz n'ayant pas réagi et passe dans le second compresseur.
- La polymérisation : un initiateur (peroxyde organique) est ajouté à ce deuxième gaz comprimé dans le réacteur, le mélange est obtenu à l'aide d'un agitateur. La polymérisation est obtenue sous des conditions de pression et de température particulières.
- La séparation du gaz : le gaz n'ayant pas réagi est ensuite séparé suite au passage dans 3 séparateurs distincts. Ce sont ces gaz récupérés qui seront réinjectés en amont des deux compresseurs, à noter qu'une partie sera exclue du process.
- L'extrusion : une fois que le gaz n'ayant pas réagi est retiré, les polymères peuvent être extrudés sous forme de granulés.
- Le stockage et de conditionnement : les granulés sont séchés et stockés selon leur granulométrie. Le dégazage se fait par l'injection d'air chaud.

La pression du process de polymérisation peut se situer entre 1000 et 3000 bar. La température est par ailleurs une grandeur critique dans le processus de polymérisation et sa surveillance est stratégique. Il faut donc être capable de concevoir et fabriquer des capteurs de température précis, rapides et résistants à ces pressions élevées.

Pyrocontrôle propose des capteurs de température pouvant supporter jusqu'à 4700 bar (soit plus de  $1,5 \times P_n$ ). Le design peut être développé sur mesure suivant vos contraintes d'installation et d'utilisation. N'hésitez pas à nous consulter pour la réalisation d'un devis.



# HPTMP

## THERMOCOUPLE

CLASSE  
**1**

IEC  
584-1

JUSQU'À  
5150  
BAR



### DESCRIPTION

Capteur température haute pression jusqu'à 4700 bars. HPtemp, conçu pour mesurer la température dans un environnement de pression extrême unités Polyéthylène et Ethylène (LDPE).

Développé pour mesurer la température dans des environnements haute pression, ce capteur qualifié permet de mesurer de façon fiable et précise la température du fluide, avec un temps de réponse inférieur à la seconde.

Composé d'une partie plongeante, il est monté par raccord vissé et fixé avec un cône sur cône permettant d'obtenir une étanchéité de très haut niveau.

### CARACTÉRISTIQUES

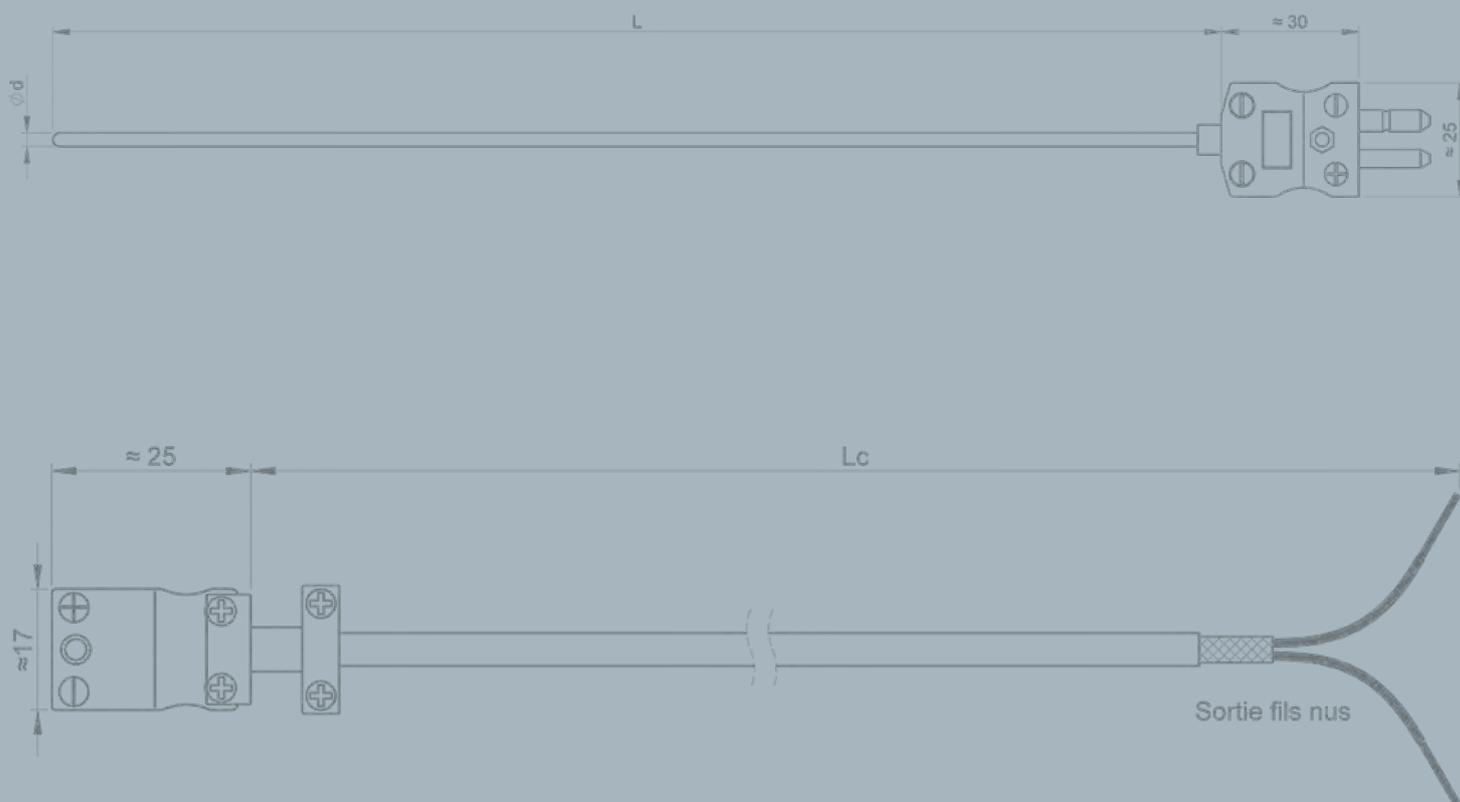
Température d'utilisation	Jusqu'à 350°C
Temps de réponse	0,6 s
Pression maximum	3 600 bars
Pression d'épreuve	5 150 bars
Vitesse du fluide supporté	100 m/s
Élément de mesure	Thermocouple duplex type k
Gaine de protection	Diamètre de 1,5 à 6 mm Métallique, 316L Fixation par raccord vissé Étanchéité cône / cône

**POINTS FORTS**

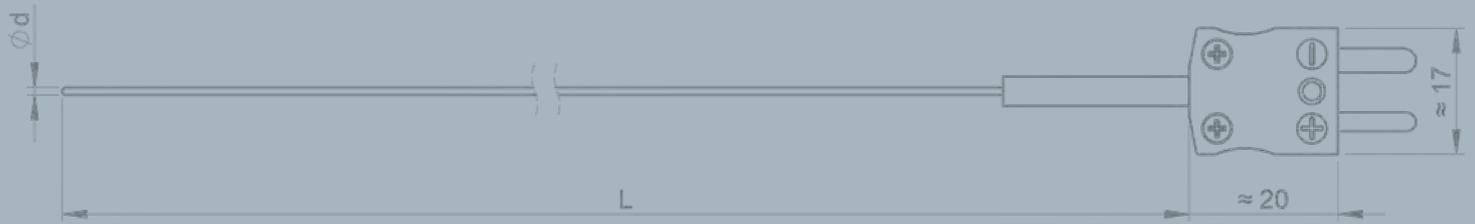
- Plage de pression jusqu'à 4 700 bars
- Temps de réponse très court, inférieur à la seconde
- Résistant aux chocs et vibrations
- Conforme ATEX/ CEIEx
- Très faible encombrement, diamètre de 1,5 à 6 mm

**QUELQUES EXEMPLES DE RÉALISATION****AUTRE DEMANDE SUR CONSULTATION**

Notre bureau de R&D réalise selon votre cahier des charges des capteurs de température sur mesure.



# CAPTEURS CONFORMES À L'AMS 2750



**APPLICATIONS THERMOCOUPLES AMS 2750 308**

**CERTIFICATION DE LA NORME AMS 2750 309**

**DESCRIPTION**

L'Aerospace Material Specifications Rev. E (AMS 2750) définit un certain nombre de règles relatives aux traitements thermiques des métaux dans le secteur aéronautique. Spécialiste de la mesure pyrométrique, Pyrocontrôle dispose d'une gamme complète de thermocouples répondant aux exigences de cette norme.

Découvrez les différentes applications de ces capteurs installés dans les fours industriels.

Fournissant des mesures fiables et précises, **la gamme de thermocouples** permet de remplir les quatre fonctions de contrôles exigées selon la norme AMS 2750 pour les **fours de traitement thermique des classes 1 à 6**. Plus la classe de four est exigeante, plus les instruments doivent être précis.

**CARACTÉRISTIQUES**

Classe de four	Homogénéité de température TUS – Temperature Uniformity Surveys	Différence maximale de SAT – System Accuracy Test
	°C	°C
1	± 3	± 1,1
2	± 6	± 1,7
3	± 8	± 2,2
4	± 10	± 2,2
5	± 14	± 2,8
6	± 28	± 5,6

**APPLICATIONS THERMOCOUPLES AMS 2750**

Les thermocouples AMS 2750 permettent de répondre à quatre applications.

- Capteurs pour s'assurer de l'uniformité de la température du four (TUS - Temperature Uniformity Survey),
- Capteurs pour contrôler la précision de la lecture (SAT -System Accuracy Test)
- Capteurs pour la régulation, l'enregistrement du process
- Capteurs pour la surveillance de la température des charges (capteurs installés sur les pièces)
- Les contrôles SAT/TUS doivent être réalisés par le client avec des capteurs de température qui fonctionnent indépendamment des instruments du four.

**EXIGENCES DE L'AMS 2750 CONCERNANT LES THERMOCOUPLES**

- § 3.1.2.6.2 : Exactitude des thermocouples :  $\pm 1,1^{\circ}\text{C}$  ou 0,4 % de ITI ; le plus grand des deux.
- § 3.1.2.6.3 : Ecart maximal toléré entre les couples :  $\pm 1,1^{\circ}\text{C}$

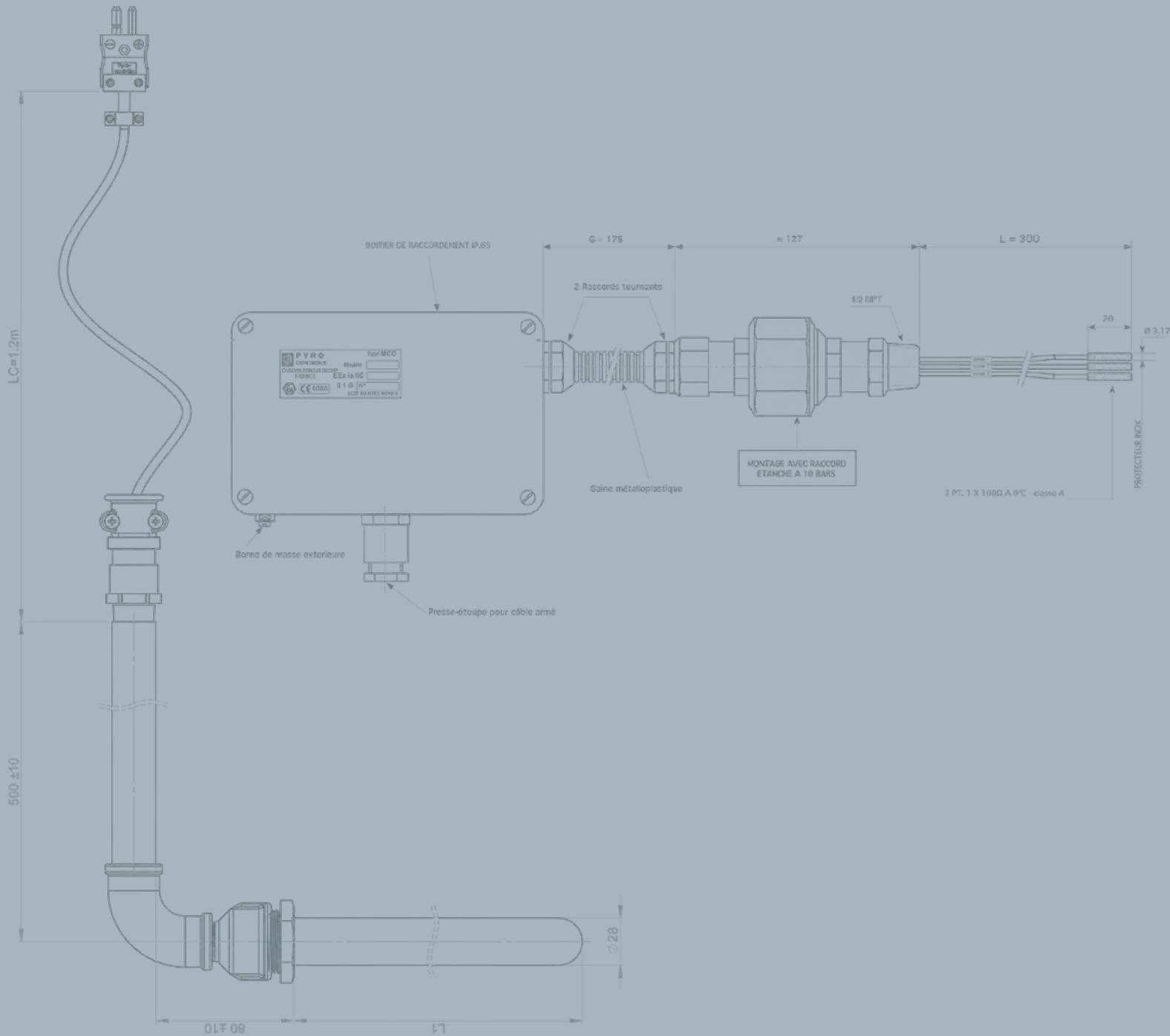
**NOS PRESTATIONS D'ÉTALONNAGE**

Disposant de son propre laboratoire de métrologie accrédité COFRAC, Pyrocontrôle propose de fournir des certificats d'étalonnage accrédité COFRAC et PV spécifiques en rapport avec les exigences évoquées ci-dessus :

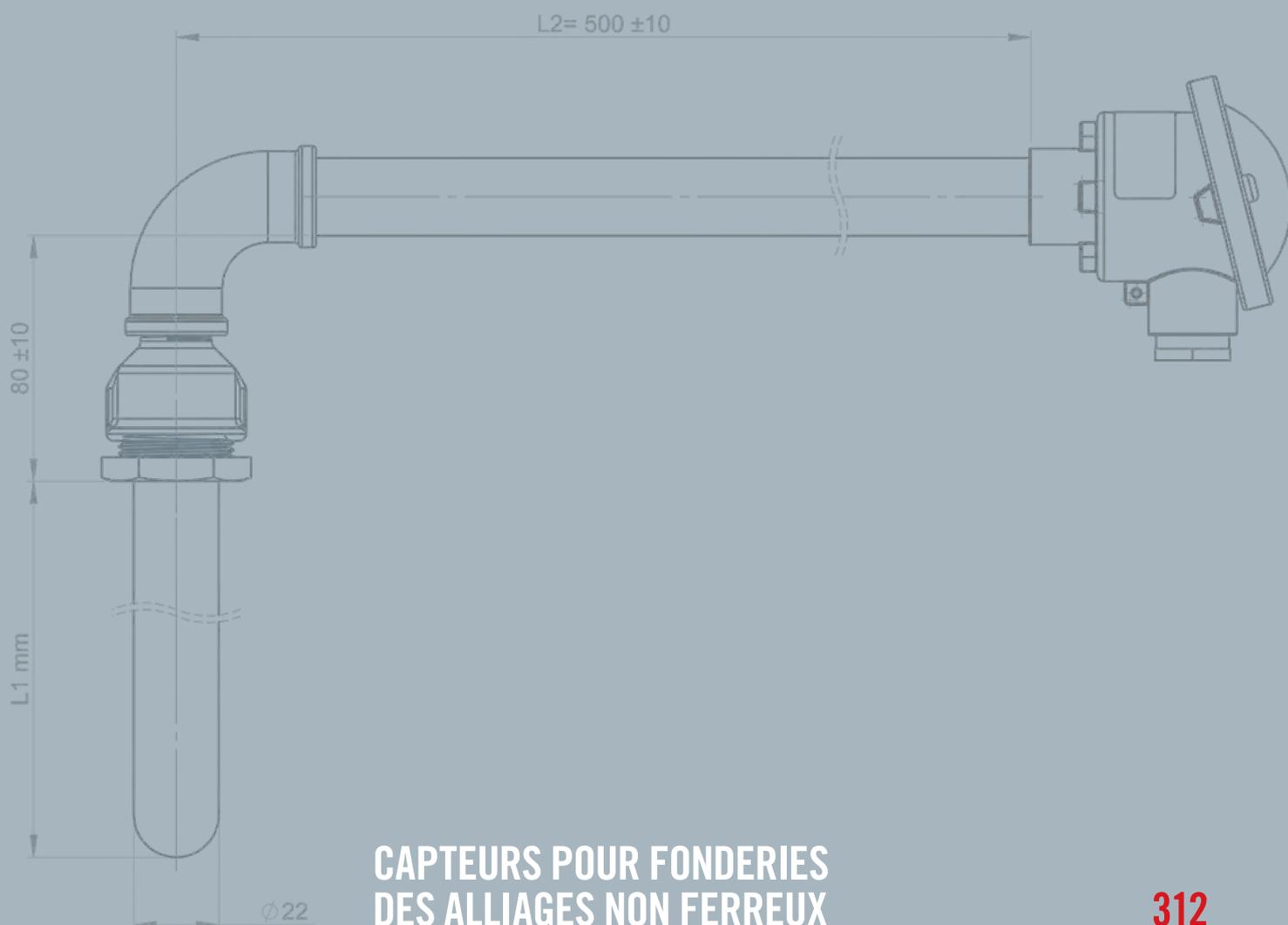
- Etalonnage du début et de la fin de la bobine des câbles chemisés utilisés pour la fabrication des capteurs.
- Etalonnage tous les 140°C sur la plage d'utilisation du capteur.
- Voir page 24

En complément, nous pouvons réaliser un étalonnage par lot pour garantir une homogénéité du lot de capteurs.

Certification de la norme AMS 2750			Offre PYROCONTROLE			
Application (classification AMS)	Étalon	Fréquence d'étalonnage	Erreur maxi	TC	Plage de température	
Étalon de référence (3, 1,2 reference standard)	Étalon national	Avant 1ère utilisation + tous les 5 ans	Sans	-	-	
Étalon primaire (3, 1,3 primary standard)	Étalon de référence	Avant 1ère utilisation + tous les 3 ans	$\pm 0,6$ ou $\pm 0,001 \times t$	-	-	
Étalon de travail (3, 1,4 secondary standard)	Étalon de référence ou étalon primaire	Avant 1ère utilisation + tous les ans	$\pm 1,1$ ou $\pm 0,004 \times t$	N	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1000^{\circ}\text{C}$ (2)	
		Avant 1ère utilisation + tous les 2 ans	$\pm 0,6$ ou $\pm 0,005 \times t$	B	$600^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1700^{\circ}\text{C}$	
Cartographie (3,1,5 temperature uniformity survey)	Étalon de référence ou étalon primaire	Avant 1ère utilisation + tous les 3 mois	$\pm 2,2$ ou $\pm 0,0075 \times t$	J	$375^{\circ}\text{C} \leq t \leq 750^{\circ}\text{C}$	
		Avant 1ère utilisation Non permis ensuite		N	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1200^{\circ}\text{C}$	
		Avant 1ère utilisation + tous les 6 mois	K	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1200^{\circ}\text{C}$		
			S/R	$0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1600^{\circ}\text{C}$		
Variations des chaînes de mesure (3,1,6 system accuracy test)	Étalon de référence ou étalon primaire	Avant 1ère utilisation + tous les 3 mois	$\pm 2,2$ ou $\pm 0,0075 \times t$	B	$600^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1700^{\circ}\text{C}$	
		Avant 1ère utilisation Non permis ensuite		N	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1000^{\circ}\text{C}$ (2)	
		Avant 1ère utilisation + tous les 6 mois	$\pm 1$ ou $\pm 0,004 \times t$	K	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1000^{\circ}\text{C}$	
Process (3,1,7 control, recording and monitoring)	Classe 1 et 2 du four	Étalon de référence ou étalon primaire	Avant 1ère utilisation	$\pm 1,1$ ou $\pm 0,004 \times t$	K/N	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1000^{\circ}\text{C}$
				S/R	$0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1600^{\circ}\text{C}$	
	Classe 3 à 6 du four	Avant 1ère utilisation	$\pm 2,2$ ou $\pm 0,0075 \times t$	B	$600^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1700^{\circ}\text{C}$	
				J	$375^{\circ}\text{C} \leq t \leq 750^{\circ}\text{C}$	
				K/N	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1200^{\circ}\text{C}$	
				S/R	$0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1600^{\circ}\text{C}$	
Charge (3,1,8 load)	Étalon de référence ou étalon primaire	Avant 1ère utilisation Non permis ensuite	$\pm 2,2$ ou $\pm 0,0075 \times t$	B	$600^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1700^{\circ}\text{C}$	
		Avant 1ère utilisation + tous les 6 mois		J	$375^{\circ}\text{C} \leq t \leq 750^{\circ}\text{C}$	
				K/N	$-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1000^{\circ}\text{C}$	
				S/R	$0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1600^{\circ}\text{C}$	
				B	$600^{\circ}\text{C} \leq t \leq 1700^{\circ}\text{C}$	



# CAPTEURS POUR APPLICATIONS DIVERSES



## **CAPTEURS POUR FONDERIES DES ALLIAGES NON FERREUX**

**312**

CAPTEUR LK ..... 312  
CAPTEUR PYROJET ..... 314

## **CAPTEUR À ASPIRATION**

**316**

## **MULTIPAL : CAPTEUR DE PALIER**

**322**

# CAPTEUR LK

## THERMOCOUPLE

IP  
54CLASSE  
1IEC  
584-1

### DESCRIPTION

Capteurs pour fonderie des alliages non ferreux. La gaine en nitrure de silicium, grâce à ses excellentes propriétés mécaniques offre une très bonne résistance à la fracture et l'abrasion.

### CARACTÉRISTIQUES

Modèle	LK	
Conformité normes	CEI 584-1	
Type	K	
Classe	1	
Diamètre thermocouple gainé (mm)	4,5	
Thermocouple	Simple	
Température d'utilisation (°C)	800°C	
Longueur L1 Min/Max (mm)	360 à 1160 mm	
Longueur L2 Min/Max (mm)	500 mm	
Tube support	Diamètre 21,3 mm	
Protecteur	Matière	Nitrure de silicium Si3N4
	Diamètre	22 mm
Sortie	Type de tête	DIN B
	Matière	Alliage léger
	Sortie	1 PE M20x1,5
	Diam. câble	5,5 à 7,5 mm
	Équipement	Bornier céramique
Accessoires	IP	IP54
	Câbles d'extension, câbles de compensation	

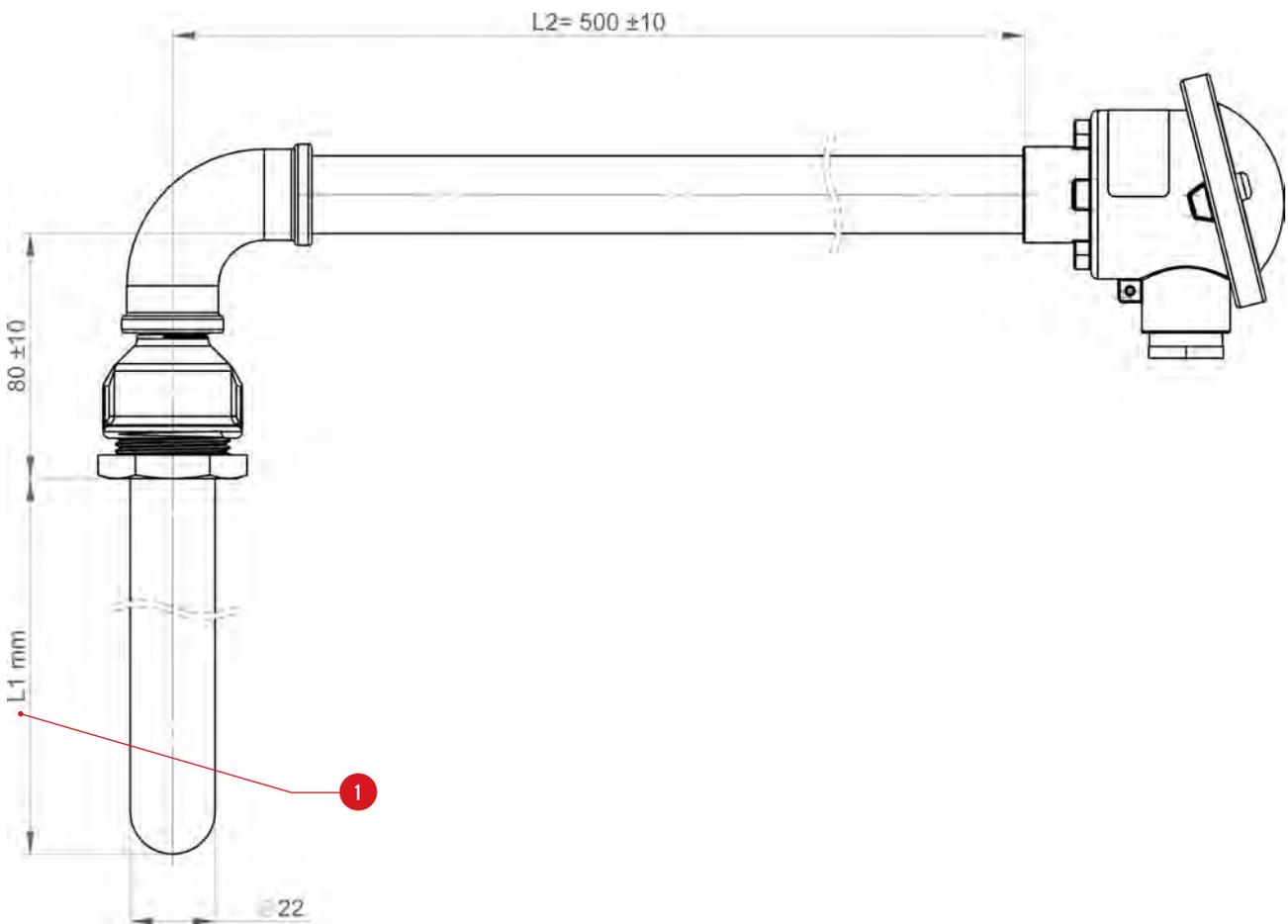
# CONCEVEZ VOTRE CAPTEUR

## CODE - CONFIGURATEUR

Paramètres à indiquer à la commande. Exemple :

MODÈLE	LONG. L1 (mm)
LK	560
Référence tableau et schéma	1
Choix possible	360 460 560 660 1060 1160

## SCHÉMA (MM)



## INFORMATIONS THERMOCOUPLE

Type conducteurs	Température °C		Valeur des tolérances
	Mini	Maxi	
<b>K</b> Nickel chrome / Nickel allié	0	+1 000	1,5°C ou 0,4% de t

# PYROJET

## THERMOCOUPLE

CLASSE  
**1**

IEC  
584-1

SORTIE  
PAR  
CÂBLE

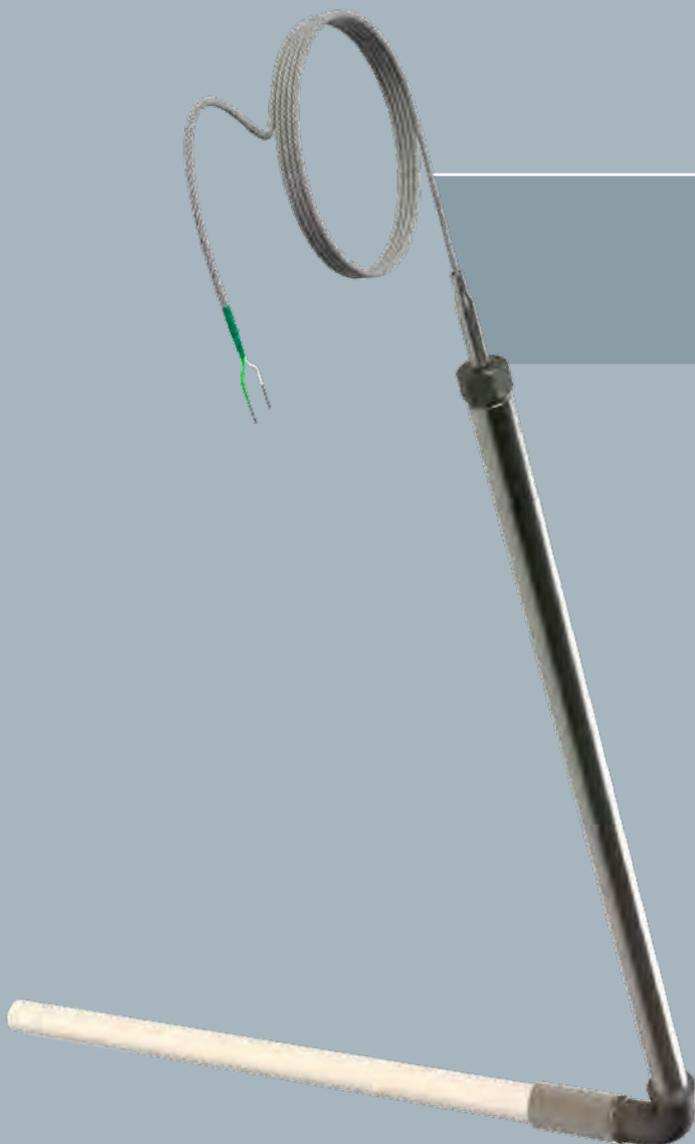


### DESCRIPTION

Capteurs pour fonderie des alliages non ferreux. La gaine en nitrure de silicium, grâce à ses excellentes propriétés mécaniques offre une très bonne résistance à la fracture et l'abrasion.

### CARACTÉRISTIQUES

Modèle	PYROJET	
Conformité normes	CEI 584-1	
Type	K	
Classe	1	
Diamètre thermocouple gainé (mm)	4,5	
Thermocouple	Simple	
Température d'utilisation (°C)	800°C	
Longueur L1 Min/Max (mm)	460 et 900 mm	
Longueur L2 Min/Max (mm)	500 mm	
Tube support	Diamètre 21,3 mm	
Protecteur	Matière	Nitrure de silicium Si3N4
	Diamètre	28 mm
Sortie	Câble	extension souple sous tresse métallique
	Longueur (mm)	1200
	Dimensions	4X6
	Température d'utilisation	250°C
	Connecteur	compensé mâle avec serre-câble



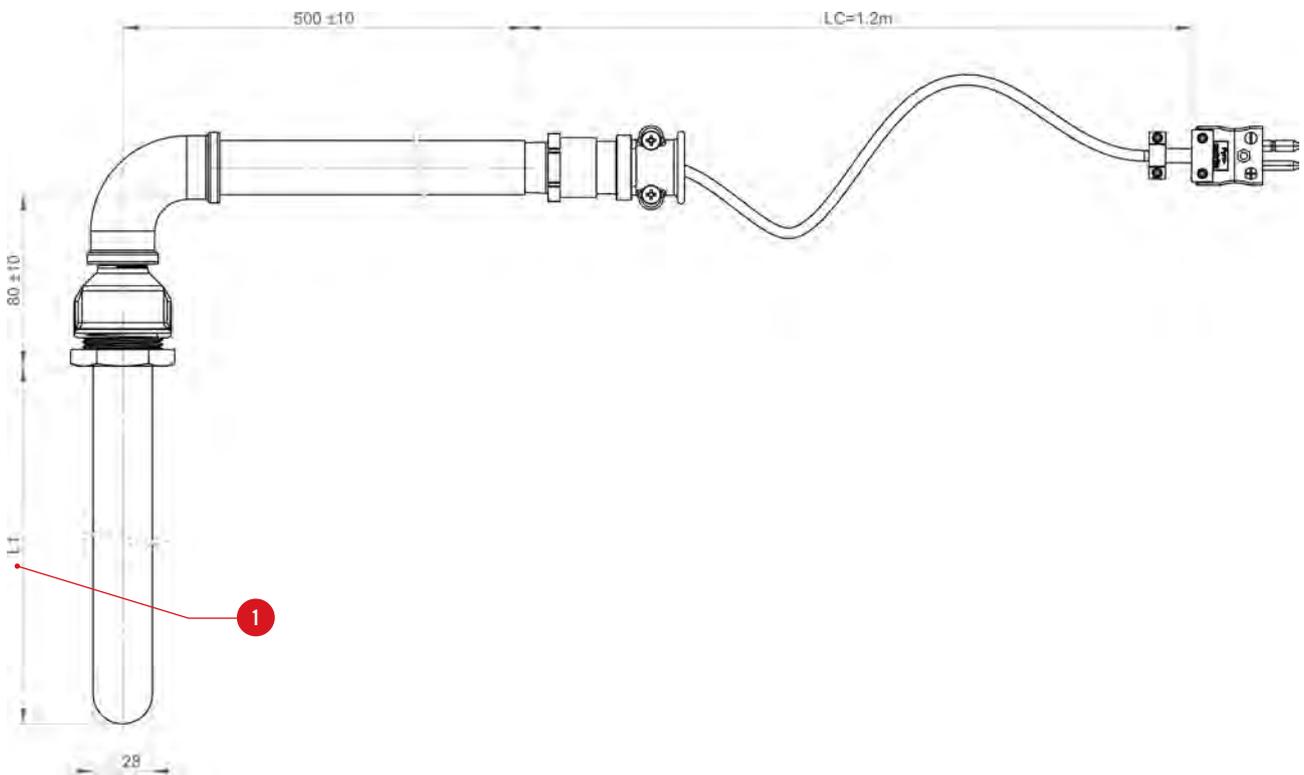
# CONCEVEZ VOTRE CAPTEUR

## CODE - CONFIGURATEUR

Paramètres à indiquer à la commande. Exemple :

MODÈLE	LONG. L1 (mm)
Pyrojet	- 900
Référence tableau et schéma	1
Choix possible	460 900

## SCHÉMA (MM)



## INFORMATIONS THERMOCOUPLE

Type conducteurs		Température °C		Valeur des tolérances
		Mini	Maxi	
<b>K</b>	Nickel chrome / Nickel alié	0	+1 000	1,5°C ou 0,4% de t

## CAPTEUR À ASPIRATION

Ces capteurs sont destinés à la mesure de température des fluides gazeux, et en particulier des flammes de combustion et des fumées.

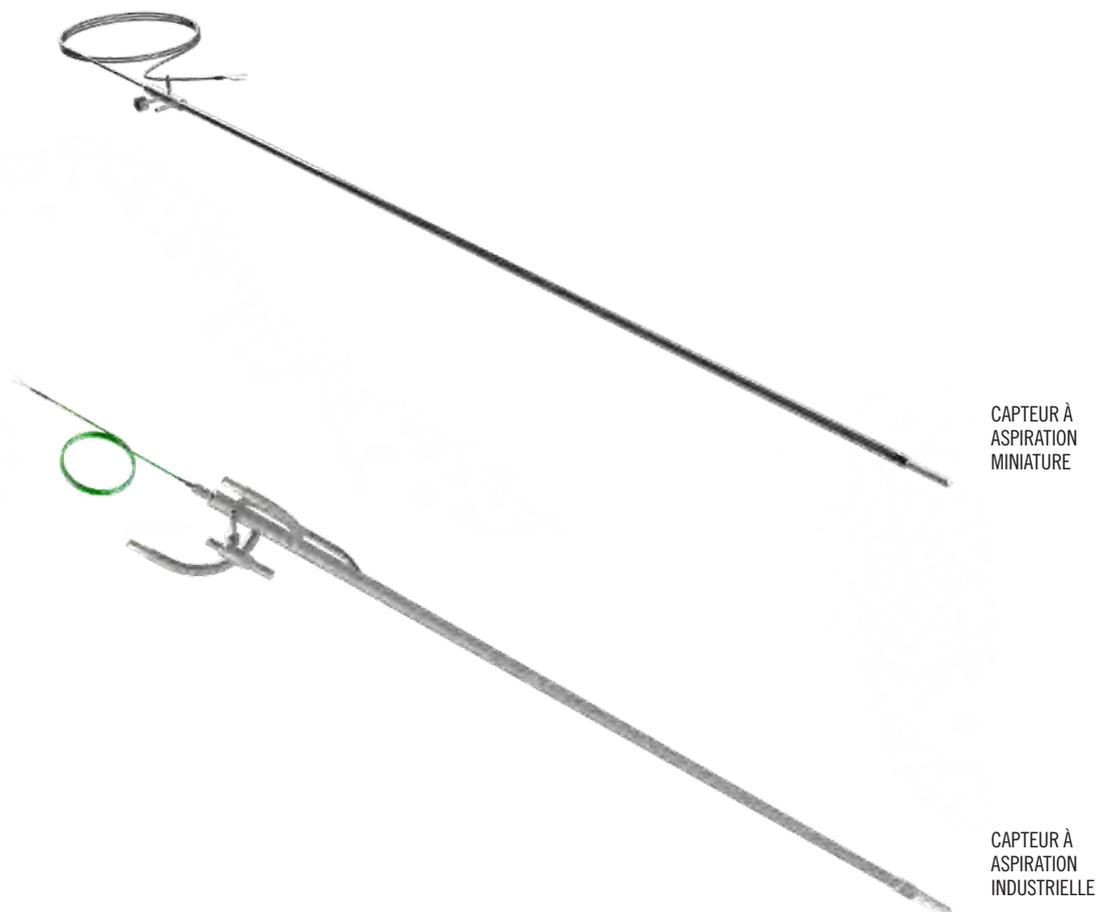
La température indiquée par un thermocouple plongé dans un gaz est en général différente de la température réelle du gaz. En effet cette indication est faussée au niveau de la soudure chaude du thermocouple par :

- Un mauvais échange de chaleur entre le gaz et le thermocouple,
- Les pertes dues à l'échange de chaleur entre la soudure chaude et le milieu environnant par rayonnement,
- La conductivité thermique le long des fils du thermocouple.

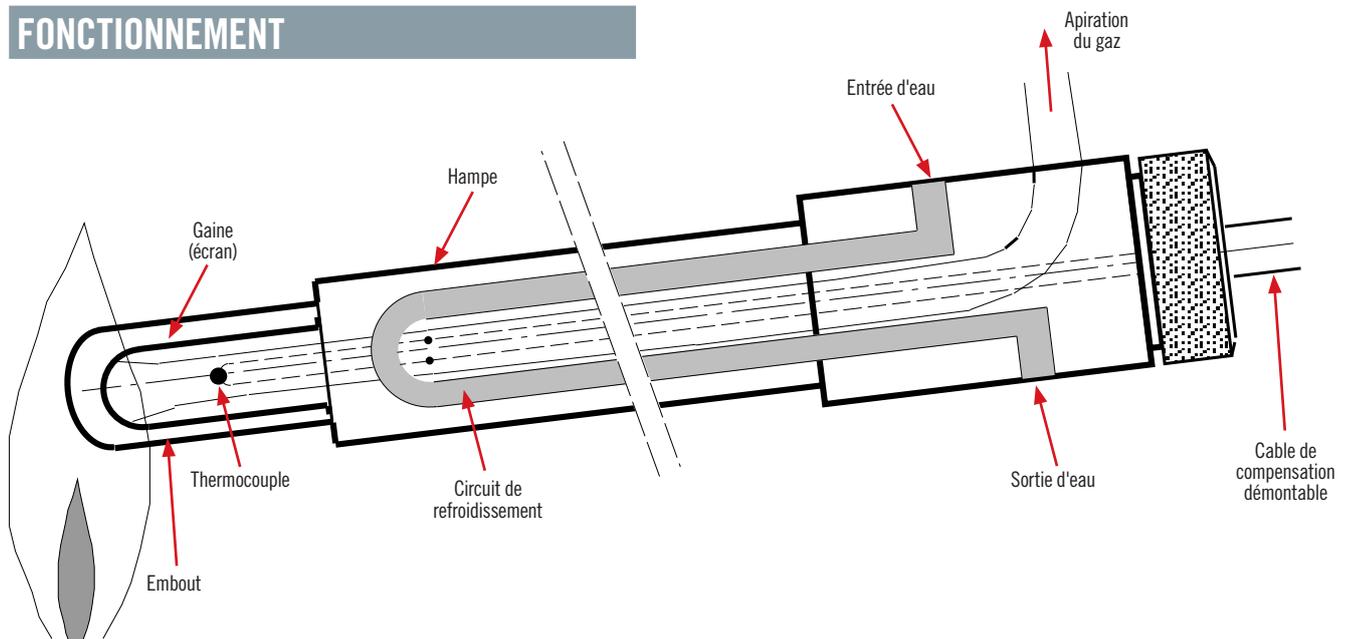
**CA PYROCONTROLE propose trois types de capteur dont le but est donc:**

- De privilégier l'échange par convection entre le thermocouple et le gaz. Pour cela il faut augmenter la vitesse du gaz au droit de la soudure chaude. Le principe est donc d'aspirer une partie du gaz à mesurer autour du thermocouple
- De diminuer les diverses pertes et principalement celles dues au rayonnement de la soudure chaude.

L'usage des capteurs à aspiration nécessite au préalable la détermination expérimentale d'un coefficient d'efficacité propre à l'instrument et dépendant de la vitesse d'aspiration.



## FONCTIONNEMENT



La flamme ou les fumées sont aspirées dans le capteur à l'aide d'une pompe, cette aspiration facilite l'échange de température par convection entre le thermocouple et le gaz. Un thermocouple mesure la température au point chaud. Le coefficient d'efficacité, est déterminé "in situ". Il permet d'obtenir la valeur réelle de la température du gaz prélevé par correction de l'influence de l'aspiration nominale choisie.

Les pertes de chaleurs par rayonnement de la soudure chaude sont diminuées par une ou plusieurs gaines placées à l'intérieur de l'embout du capteur.

### LA HAMPE

Elle contient le circuit d'aspiration et de refroidissement, les systèmes de raccordement et de fixation de l'élément sensible, ainsi que la fixation de l'embout.

### L'EMBOUT

Son rôle est essentiellement de diminuer les pertes par rayonnement. C'est par un orifice situé à l'extrémité de l'embout que se fait l'aspiration des gaz nécessaires à la mesure. Celui-ci est facilement démontable.

## DETERMINATION EXPÉRIMENTALE DU COEFFICIENT D'EFFICACITÉ "E%":

### NOTATION

- **F** : Facteur de forme calculé d'après relevé de température en "statique"
- **F'** : Facteur de forme calculé d'après relevé de température en "dynamique"

- **To** : Température lue à aspiration nulle
- **Tn** : Température lue à aspiration nominale
- **T0,25** : Température lue à aspiration au 1/4 de sa valeur nominale
- **Tg** : Température réelle du gaz
- **E%** : Coefficient d'efficacité

$$E\% = 100 \frac{T_n - T_o}{T_g - T_o}$$

$$F = \frac{T_n - T_o}{T_n - T_{0,25}}$$

$$F' = \frac{\Delta t_o}{\Delta t_n}$$

- **AVEC  $\Delta t_o$**  = temps nécessaire pour passer de  $T_n$  à  $T_o$  par coupure d'aspiration
- **$\Delta t_n$**  = temps nécessaire pour passer de  $T_o$  à  $T_n$  par reprise d'aspiration

**Ces divers coefficients dépendent du niveau de température, des caractéristiques du gaz et du capteur. Ils doivent donc être mesurés "in situ".**

Vitesse d'aspiration nominale recommandée : **50 à 60 m/s** au droit de la soudure chaude. Soit pour un couple de  $\varnothing 1,6$  avec une gaine de  $\varnothing 3$  : environ 200 l/h TPN à l'aspiration.

E% peut être déterminé d'après F ou F', selon l'une des deux abaques ci-jointes.

### METHODE DE DETERMINATION

Réaliser le montage de la sonde avec, le circuit de refroidissement et le système d'aspiration des gaz. Tenir la sonde légèrement inclinée vers le bas (pour éviter la formation de bulles d'air en bout du capteur).

- Si vous choisissez de déterminer F, mesurez To, Tn et T0,25

$$F = \frac{T_n - T_o}{T_n - T_{0,25}}$$

- Si vous choisissez de déterminer F', mesurez Δto et Δtn

$$F' = \frac{\Delta t_o}{\Delta t_n}$$

- Au moyen des abaques ci-jointes déterminez E%

Notez les valeurs que vous avez déterminées pour : E%, Tn, To, T0,25, Δto et Δtn

La valeur de E% permet de déterminer Tg par la relation suivante :

$$T_g = 100 \frac{T_n - T_o}{E\%} + T_o$$

## CAPTEUR À ASPIRATION MINIATURE

### UTILISATION

Basée sur les principes précédemment décrits, ce capteur se caractérise par ses petites dimensions et sa température de service. Il est destiné principalement à la mesure de température de gaz à faible débit ou de flammes de petites dimensions en laboratoire.

### L'EMBOUT

Il est constitué de deux gaines concentriques enveloppant le thermocouple. La nature de l'embout, en Platine Rhodié, lui permet de supporter des températures jusqu'à 1900° C pendant 15 mn.

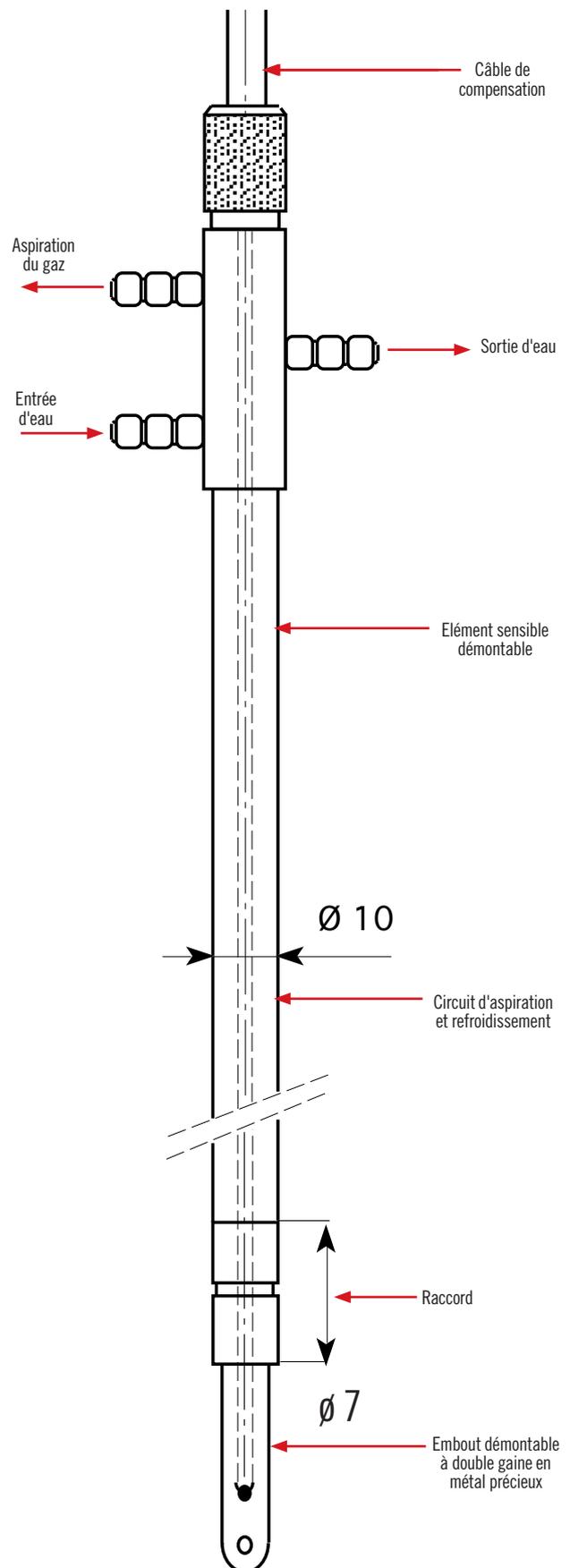
### L'ELEMENT SENSIBLE

C'est un thermocouple dont la nature est fonction de la température à mesurer.

- Type K : 1100 °C
- Type S ou R : 1500 °C
- Type B : 1600 °C

Avec chaque capteur est fourni une table d'étalonnage spécifique du lot de fils dont provient le thermocouple.

Cette table permet d'établir la correspondance température/f.e.m. propre au thermocouple employé.



# CAPTEUR À ASPIRATION SEMI-INDUSTRIELLE

## UTILISATION

Il est destiné à un usage semi-intensif jusqu'à des températures de 1600° C selon le type de thermocouple dont il est équipé.

Sa conception et sa légèreté permettent une grande maniabilité. Il est utilisé pour des contrôles de combustion dans des foyers

## L'EMBOUT

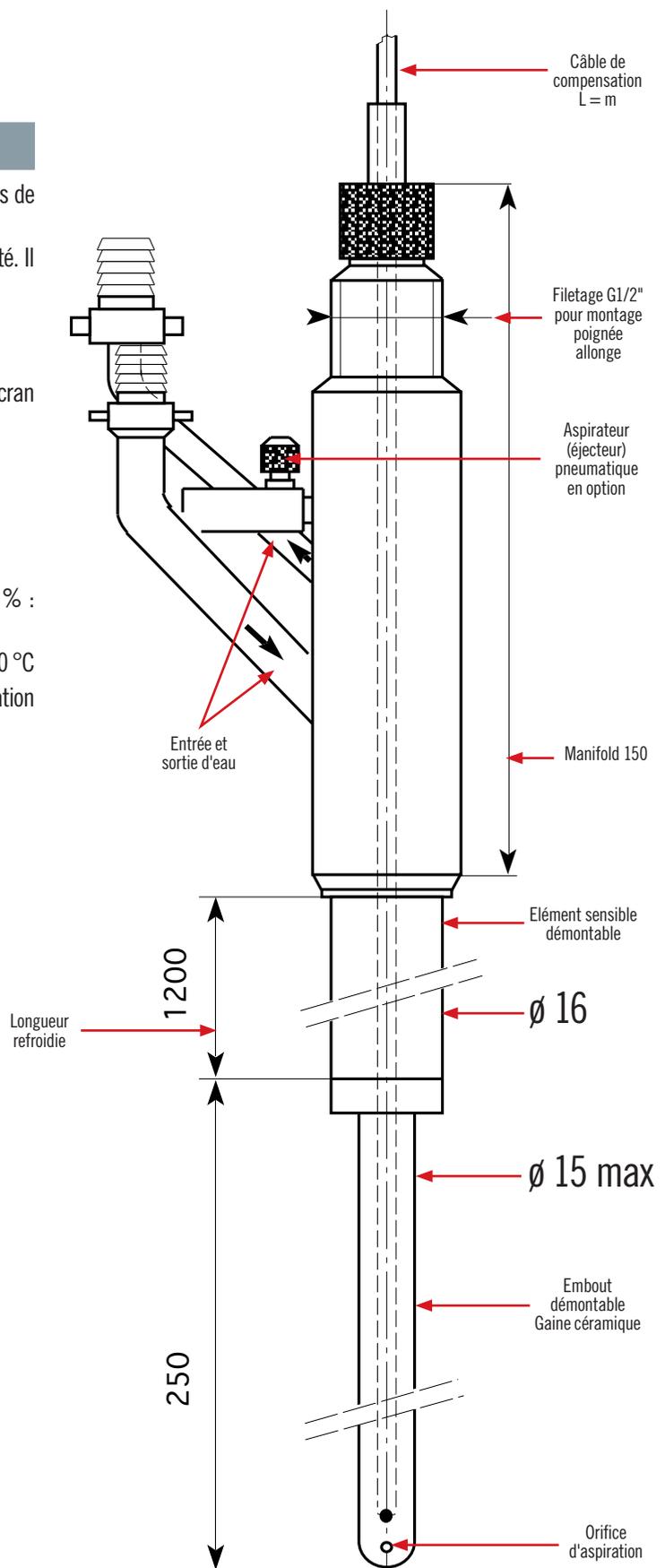
Il est constitué par 2 gaines céramique qui jouent le rôle d'écran pour diminuer les pertes par rayonnement.

## L'ELEMENT SENSIBLE

Plusieurs possibilités:

- thermocouple gainé type K à gaine inconel: 1100 °C
- thermocouple gainé type S ou R à gaine Platine Rhodié 10 % : 1500 °C
- thermocouple gainé type B à gaine Platine Rhodié 10 % : 1600 °C

Dans chaque cas, la sortie est réalisée par câble de compensation - longueur à définir .



# CAPTEUR À ASPIRATION INDUSTRIELLE

## UTILISATION

Destiné à un usage intensif jusqu'à une température de 1600° C.

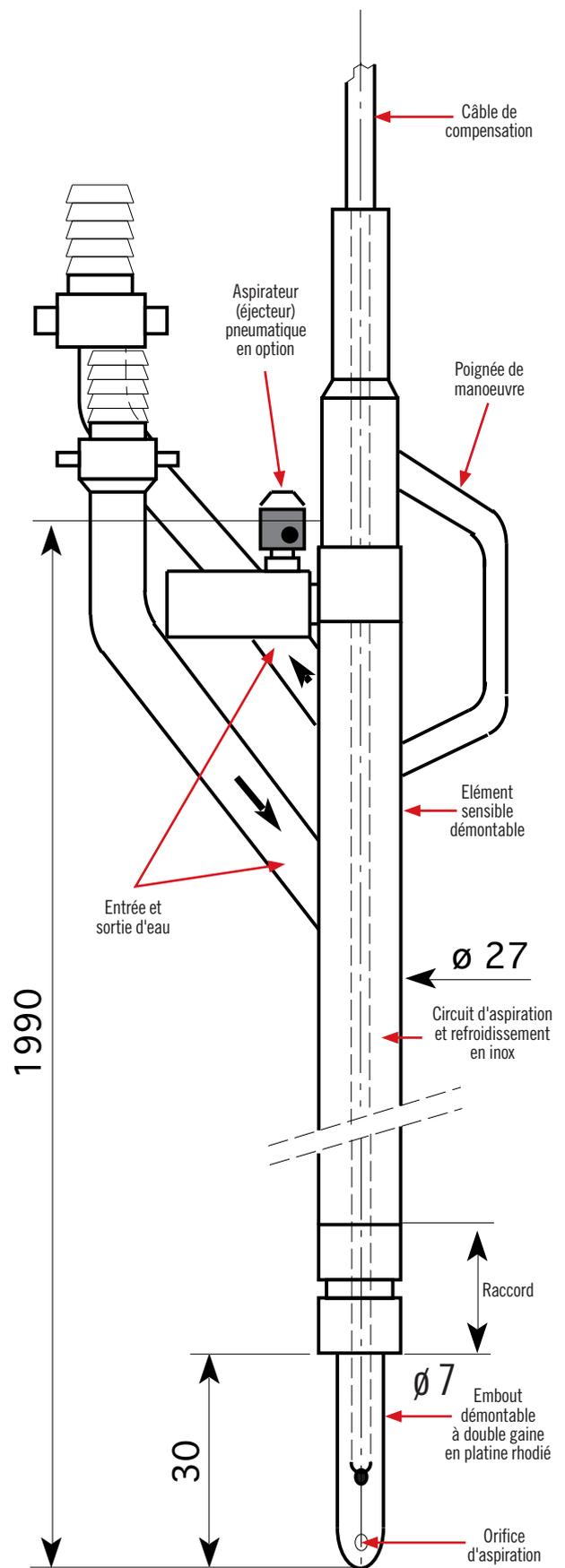
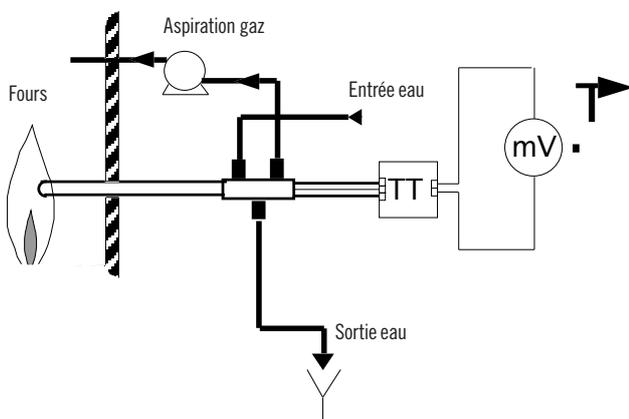
Nature du couple selon la température à mesurer :

- Thermocouple type K : 1100 °C
- Thermocouple type S ou R : 1500 °C
- Thermocouple type B : 1600 °C

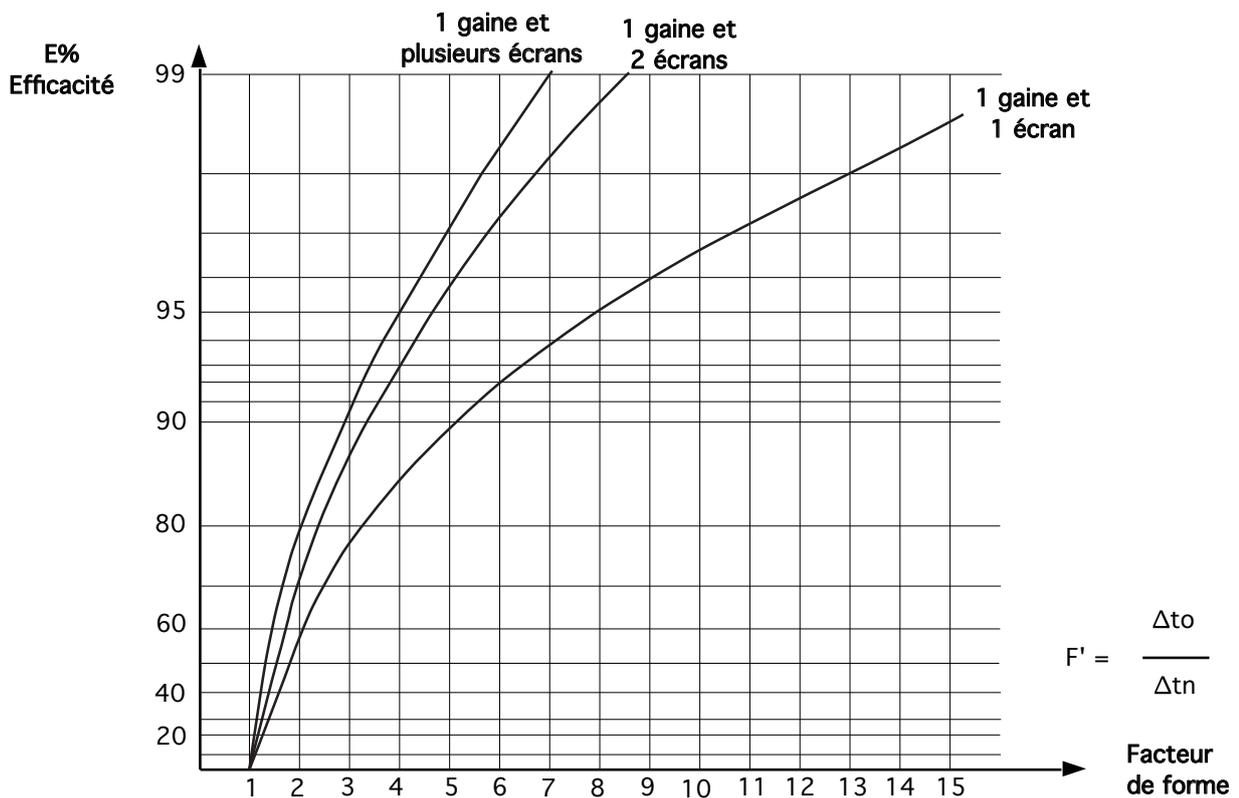
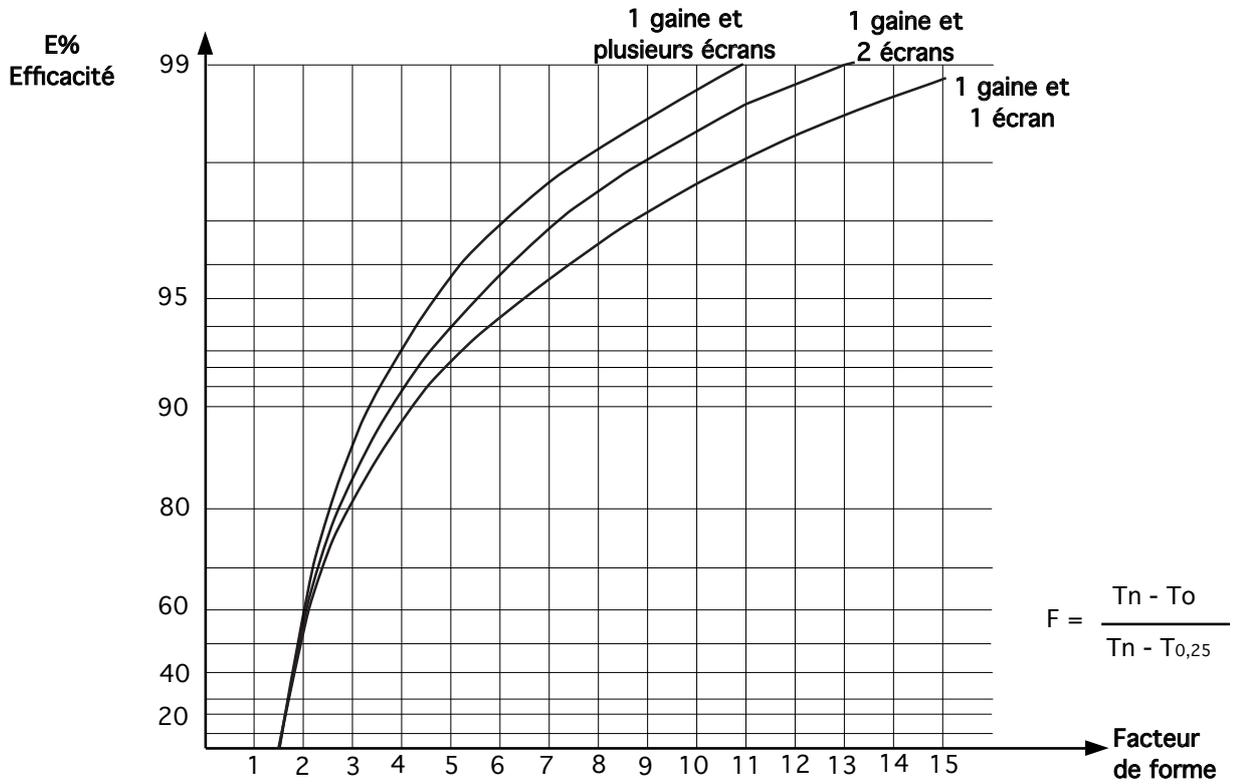
## L'EMBOUT

Il est constitué de deux gaines en platine rhodié qui jouent le rôle d'écran. L'embout est rapidement démontable. C'est par deux orifices à l'extrémité de l'embout que se fait l'aspiration du gaz nécessaire à la mesure.

## EXEMPLE D'INSTALLATION



# CAPTEUR À ASPIRATION





# MULTIPAL

## Pt100

CLASSE  
1

IEC  
60751

ATEX

jusqu'à  
200°C

### DESCRIPTION

Capteur température de palier pour machine tournante. Le capteur Multipal est conçu pour mesurer les températures de palier au cœur : des pompes, moteurs, moto-réducteurs, broyeurs, centrifugeuses, groupes électrogènes, turbines et alternateurs.

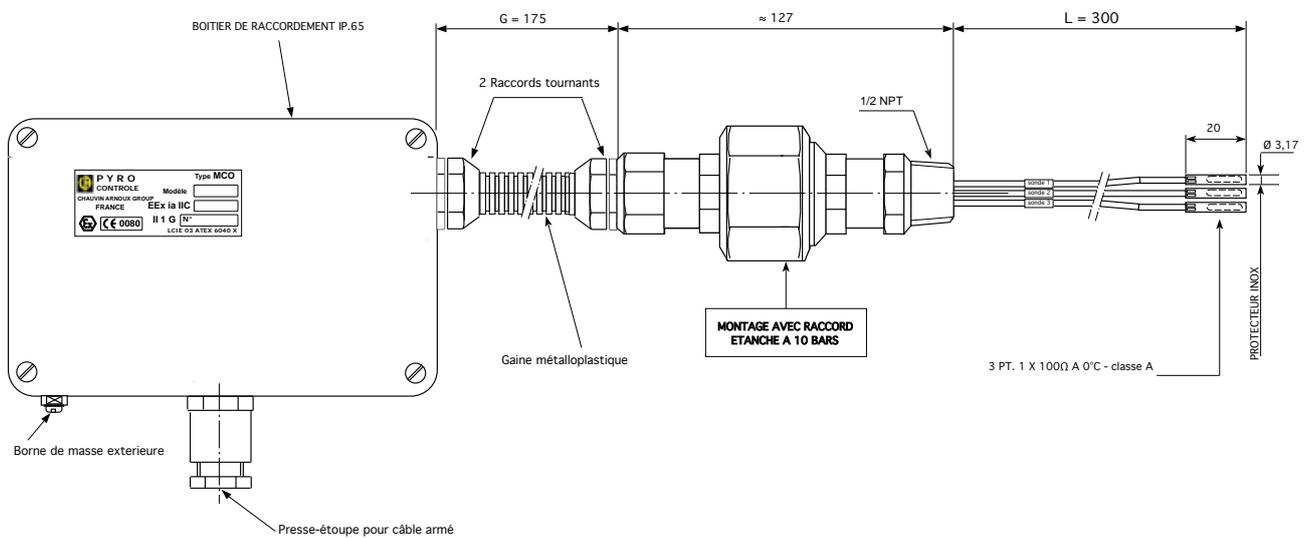
Equippé d'un boîtier de raccordement fixé sur le châssis de la machine tournante, ce capteur multipoint étanche aux huiles permet de mesurer les températures de palier à l'intérieur de la machine. A temps de réponse rapide, le moindre échauffement est détecté par le capteur afin d'alerter la conduite système sur un risque éventuel.

### CARACTÉRISTIQUES

Température d'utilisation	Jusqu'à 200°C
Temps de réponse	< à 3s. pour Pt100, diamètre 3 mm
Câble de prolongation	Gaine inox ou téflon 2, 3 ou 4 conducteurs (avec tresse de blindage pour le téflon)
Élément de mesure	Pt100 ou Pt1000, montage étudié pour supporter de fortes vibrations
Étanchéité	Jusqu'à 20 bar de pression d'huile
Boîtier de raccordement	Certification : ATEX ia, CEIEx Raccordement : direct ou via un transmetteur de température
Tube de mesure	Inox 316L, diamètre 3, 4,5 ou 6 mm
Transmetteur	Clipsable sur Rail DIN Entrée: Pt100 ou Pt1000 /Sortie 4...20mA Hart ou Fieldbus foundation ou Profibus DP

**POINTS FORTS**

- Résistant aux fortes vibrations
- Temps de réponse rapide
- De 1 à plusieurs points de mesure
- Qualifié pour zones explosives
- Sortie par transmetteur HART

**SCHÉMA (MM)****COMMANDE : DEMANDE SUR CONSULTATION**

Notre bureau de R&D réalise selon votre cahier des charges des capteurs de température sur mesure.



**CHAUVIN ARNOUX**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél. : +33 1 44 85 44 85  
Fax : +33 1 46 27 07 48  
info@chauvin-arnoux.fr  
www.chauvin-arnoux.fr



**CHAUVIN ARNOUX METRIX**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél. : +33 1 44 85 44 85  
Fax : +33 1 46 27 07 48  
info@chauvin-arnoux.fr  
www.chauvin-arnoux.fr



**CHAUVIN ARNOUX ENERGY**  
16, rue Georges Besse - Silic 44  
92182 ANTONY Cedex  
Tél. : +33 1 75 60 10 30  
Fax : +33 1 46 66 62 54  
info@enerdis.fr  
www.chauvin-arnoux-energy.com



**CHAUVIN ARNOUX MANUMESURE**  
45 route de Saint Eugène  
14130 REUX  
Tél. : +33 2 31 64 51 00  
Fax : +33 2 31 64 51 52  
info@manumasure.fr  
www.manumasure.fr

## VOS CONTACTS

**FRANCE**  
**SECTEUR SUD-EST**  
Téléphone : +33 (0)4 72 14 16 31  
info@pyrocontrole.com

**SECTEUR OUEST**  
Téléphone : +33 (0)4 81 76 02 55  
info@pyrocontrole.com

**SECTEUR ILE-DE-FRANCE/NORD-EST**  
Téléphone : +33 (0)4 81 76 02 54  
info@pyrocontrole.com

**INTERNATIONAL**  
**SERVICE EXPORT PYROCONTROLE**  
Téléphone : +33 (0)4 72 14 15 40  
export@pyrocontrole.com

## 10 FILIALES DANS LE MONDE

**ALLEMAGNE**  
**CHAUVIN ARNOUX GMBH**  
Ohmstraße 1  
77694 KEHL / RHEIN  
Tél. : +49 7851 99 26-0  
Fax : +49 7851 99 26-60  
info@chauvin-arnoux.de  
www.chauvin-arnoux.de

**AUTRICHE**  
**CHAUVIN ARNOUX GES.M.B.H**  
Gastgegasse 27  
1230 WIEN  
Tél. : +43 1 61 61 9 61  
Fax : +43 1 61 61 9 61-61  
vie-office@chauvin-arnoux.at  
www.chauvin-arnoux.at

**CHINE**  
**SHANGHAI PU-JIANG ENERDIS INSTRUMENTS CO. LTD**  
3 Floor, 23 Building  
Gemdale Viseen Minhang Technology & Industrial Park Project  
1288 lane, Zhongchun Road Minhang District, SHANGHAI City.  
Tél. : +86 21 65 21 51 96  
Fax : +86 21 65 21 61 07  
info@chauvin-arnoux.com.cn

**ESPAGNE**  
**CHAUVIN ARNOUX IBÉRICA SA**  
C/ Roger de Flor N°293  
1a Planta  
08025 BARCELONA  
Tél. : +34 902 20 22 26  
Fax : +34 934 59 14 43  
info@chauvin-arnoux.es  
www.chauvin-arnoux.es

**FRANCE**  
**CHAUVIN ARNOUX**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél. : +33 1 44 85 44 85  
Fax : +33 1 46 27 73 89  
info@chauvin-arnoux.fr  
www.chauvin-arnoux.fr

**INTERNATIONAL**  
**CHAUVIN ARNOUX**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél. : +33 1 44 85 44 38  
Fax : +33 1 46 27 95 59  
export@chauvin-arnoux.fr  
www.chauvin-arnoux.fr

**SUISSE**  
**CHAUVIN ARNOUX AG**  
Moosacherstrasse 15  
8804 AU / ZH  
Tél. : 044 727 75 55  
Fax : 044 727 75 56  
info@chauvin-arnoux.ch  
www.chauvin-arnoux.ch

**ITALIE**  
**AMRA SPA**  
Via Sant'Ambrogio, 23  
20846 MACHERIO (MB)  
Tél. : +39 039 245 75 45  
Fax : +39 039 481 561  
info@amra-chauvin-arnoux.it  
www.chauvin-arnoux.it

**MOYEN ORIENT**  
**CHAUVIN ARNOUX MIDDLE EAST**  
PO Box 60-154  
1241 2020 JAL EL DIB  
(Beyrouth) - LIBAN  
Tél. : +961 1 890 425  
Fax : +961 1 890 424  
camie@chauvin-arnoux.com  
www.chauvin-arnoux.com

**ROYAUME UNI**  
**CHAUVIN ARNOUX LTD**  
Unit 1 Nelson Ct, Flagship Sq  
Shaw Cross Business Pk, Dewsbury  
West Yorkshire - WF12 7TH  
Tél. : +44 1924 460 494  
Fax : +44 1924 455 328  
info@chauvin-arnoux.co.uk  
www.chauvin-arnoux.com

**SCANDINAVIE**  
**CA MÄTSYSTEM AB**  
Sjöflygvägen 35  
SE-183 62 TABY  
Tél. : +46 8 50 52 68 00  
Fax : +46 8 50 52 68 10  
info@camatsystem.com  
www.camatsystem.com

**SUISSE**  
**CHAUVIN ARNOUX AG**  
Moosacherstrasse 15  
8804 AU / ZH  
Tél. : +41 44 727 75 55  
Fax : +41 44 727 75 56  
info@chauvin-arnoux.ch  
www.chauvin-arnoux.ch

**USA**  
**CHAUVIN ARNOUX INC**  
d.b.a AEMC Instruments  
15 Faraday Drive  
Dover - NH 03820  
Tél. : +1 (800) 945-2362  
Fax : +1 (603) 742-2346  
sales@aemc.com  
www.aemc.com

